

ONALE
VITT. EMANUELE
42
E
6



MEMOIRES
[M]ATHEMATIQVES,
[R]ECVEILLIS ET DRESSEZ [E]N FAVEVR DE LA NOBLESSE FRANÇOISE.

Par D. HENRION, Mathematicien.

PREMIER VOLVME,

Auquel est traitté

[l']Arithmetique militaire; Construction des tables des Sinus, Tou[ch]antes & Couppantes; Doctrine des triangles Rectilignes; Practique [de] diuers Problemes Geometriques; Dimension des lignes droictes, Su[per]ficies & Corps; Practique du Compas de proportion; & de la [con]struction des Forteresses, seruant d'explication & augmentation és [deu]x & troisiesmes Liures des Fortifications de Monsieur Errard.

[SECO]NDE EDITION, reueuë, corrigée & augmentée en diuers en[droi]cts; & mesme d'vn traicté entier, cõtenant vne briefve instru[ctio]n pour construire les fortifications pratiquées aux pays bas.







A PARIS,

[Impri]mé par FLEVRY BOVRRIQVANT, ayant sa boutique en l'Isle du Palais aux fleurs Royalles.

M. DC. XXIII.

AVEC PRIVILEGES.



A MONSEIGNEVR MAXIMILIAN DE BETHVNE, MARQVIS DE ROSNY, BARON DE BONTIN,

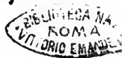
Conseiller du Roy en son Conseil d'Estat, Capitaine de cent hommes d'armes de ses Ordonnãces, Grand Maistre & Capitaine General de l'Artillerie de France, & Gouuerneur pour sa Majesté des Ville & Chasteau de Mante, &c.



ONSEIGNEVR,

Il y a quelques années que ie vous presentay ce liure, qui n'estoit encore assez poly à mon gré; & neantmoins vostre grandeur l'ayant eu pour agreable, il fut aussi

A ij



fauorablement receu de la Nobleſſe Françoiſe, voſtre nom couurant ſes deffauts & imperfections: c'eſt pourquoy y ayant mis la main pour la ſeconde fois, i'ay eſtimé qu'il ſeroit encore beaucoup plus agreable, ſi derechef on venoit à trouuer voſtre illuſtre nom au frontiſpice de ceſt œuure, lequel combien que petit en apparence, contient neantmoins, non ſeulement ce qui eſt de plus beau en la Geometrie, mais auſsi ce qui en eſt plus vtile & neceſſaire à ceux qui font la profeſsion des armes. Je le vous preſente donc derechef, MONSEIGNEVR, *ſouhaitant que le receuiez d'auſsi bon œil que d'affection & de courage il vous eſt offert par celuy qui deſire eſtre à iamais,*

Voſtre tres-humble, &
tres-obeïſſant ſeruiteur,

D. HENRION.



D. HENRION
A LA NOBLESSE FRANCOISE,



ESSIEVRS, lorsque ie me mis à recueillir ces Memoires Mathematiques, ie ne pensois rien moins qu'à les mettre & faire voir au public, ains seulement mon intention estoit de les faire seruir où i'en aurois besoin, faisant leçon à mes Escoliers, laquelle deliberation on pourra facilement appercevoir, tant au stile, qu'à la briefveté, combien qu'en beaucoup d'endroits ie ne sois assez estendu depuis que par la persuasion de plusieurs de mes amis, & Gentilshommes mes disciples, & plusieurs considerations particulieres, ie me suis resolu mettre ces Memoires en lumiere, iugeant le reste assez facile à entendre à ceux qui prendront la peine de les voir tout d'vne suitte. Or ie ne doute point que plusieurs ne disent que cest œuure est inutile, veu que plusieurs doctes personnages ont traicté des mesmes choses, & beaucoup plus amplement que ie ne fais icy : à quoy ie respons,

. Qu'il n'y a point d'Autheur (aumoins que ie sçache) qui ait traicté & mis en volume portatif comme celuy-cy toutes les parties de Mathematiques necessaires à vous, Messieurs, en faueur desquels cest œuure est mis au iour.

.. Qu'il n'y a aucun Autheur qui ait traicté sommairemēt de l'Arithmetique Militaire, comme nous faisons en nostre premier traicté, car en iceluy auons enseigné tout ce que nous en auons estimé vtile & necessaire à vn Gentilhomme pour le mestier de la guerre : Bien est vray, que Vanlambuche a fait vn petit traicté sur ce subject, duquel du Lac rapporte diuers exemples parmy les annotations qu'il a fait sur l'Arithmetique de Chauuet : mais si ce traicté de Vandambuche est suffisant, i'en laisse le iugement au Lecteur qui verra iceluy.

3. Que nous declarons sommairement és 2. & 3ᵉ de nos Memoires, la construction des tables des Sinus, Touchantes & Coupantes, l'vsage d'icelles, & la doctrine des triangles rectilignes: ce que plusieurs tres-doctes Autheurs, cõme Mont-royal, Clauius, Steuin, Pitiscus, & autres ont aussi fait tres-amplement, mais en Latin: bien est vray, qu'il y a la traduction de Steuin, mais en fort grand volume: joinct aussi que nous enseignons à faire les mesmes operations auec le compas de proportion; ce que personne n'a encore fait, que ie sçache.

4. Que au 4ᵉ traicté nous enseignons sommairement la construction & practique de diuers Problemes Geometriques, la plus grand' part desquels à la verité nous auons pris des plus doctes Autheurs, comme Euclide, Archimede, Viette, Getalgde, Clauius, Steuin, Anderson, & autres: mais quant à l'autre partie (qui sont enuiron 40. Prob.) c'est de nostre inuētion, au-moins ne les ay-je point veuz en aucun Autheur: & outre les constructions Geometriques d'iceux Problemes, nous enseignons aussi à les faire auec le compas de prop. ce que personne n'a aussi fait.

5. Qu'il n'y a aucun Autheur qui ait enseigné à prendre auec le compas de proportion, la distance des lieux, la hauteur des tours, arbres & montagnes; la profondité des puits, vallées & fossez: prendre le plan d'vne campagne, ville, ou autre chose, & le rapporter sur le papier: ce que nous enseignons au 5ᵉ de nosdits Memoires.

6. Que à la verité plusieurs Autheurs ont escrit, & mesme en François, de ce que nous enseignons és six & septiesme traictez, sçauoir est de la Dimension, tant des superficies que des corps solides; mais si i'y ay rien apporté de plus, i'en laisse le jugement au Lecteur qui voudra conferer ce que les Autheurs nous ont laissé, auec ce que ie vous presente.

7. Que nous enseignons au huictiesme traicté la construction des places regulieres selon la methode de Mʳ Errard: (auquel, selon mon aduis, nous sommes grandement obligez, & merite loüange par-dessus tous ceux qui ont traicté des fortifications) & deux diuerses manieres, pour faire la computation des mesures d'icelles places regulieres: l'vne desquelles seulement ledit Sʳ Errard enseigne tacitement: & suiuant icelle pose les quantitez presque de toutes les principales lignes des figures par luy descrites en son Liure

es Fortifications: mais si elles sont toutes bien supputées, eux-là en pourront iuger, qui voudront prendre la peine 'en faire la cōputation. Nous enseignōs aussi en ce mesme raicté quelques regles & maximes concernant la fortifica-ion des places irregulieres, auec la maniere de fortifier sur vne longueur proposée, en sorte que toutes les Maximes & parties essentielles d'vne bonne fortification y soient obseruées, ce que ledit Sr Errard ny autre n'a fait: tellement que ce traicté pourra aucunement seruir d'explication & augmentation aux deux & troisiesmes Liures des fortifications dudit Sr Errard, attendant que quelqu'vn vous donne le plus amples explications & commentaires sur le tout.

8. Que le 9e & dernier traicté contient vne briefve instruction pour construire les fortifications pratiquées aux pays bas, où nous rapportons sommairement toutes les maximes & diuerses opinions qu'on a eués iusques à present touchant la construction d'icelles fortifications: & puis ayant enseigné par diuerses manieres à construire les fortifications des places regulieres, nous enseignons aussi à fortifier sur vne longueur donnée, en sorte que toutes les regles & maximes d'vne bonne fortification y soient obseruées: Ce que personne n'a aussi fait auparauant nous.

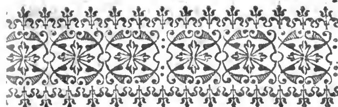
Or quoy que ce soit, Messieurs, qu'on me puisse objecter, ie dis qu'il me suffit que cest œuure serue d'aiguillon, tant aux doctes qu'aux enuieux, afin que les vns & les autres s'efforcent à mieux faire; ceux-là pour profiter au public, & ceux-cy pour se vanter à bon droict d'auoir sur moy la victoire; & que vous acceptiez la bonne volonté de celuy qui n'a mis cest œuure au iour, sinon pour vous rendre seruice: aussi espere-je que ceste edition ne vous sera moins agreable & vtile que la precedente; ie pensois l'accompagner d'vn second volume, mais le peu de loisir que i'ay eu d'y vaquer m'en a empesché: i'espere toutesfois que vous l'aurez dans peu de temps, comme aussi l'vsage du Compas de proportion, auec ses demonstrations. Adieu.

A Paris, ce quinziesme Auril 1623.



ADVERTISSEMENT
AV LECTEVR.

EST à noter que quand l'Autheur ne sera adiousté és citations de propositions necessaires pour la confirmation des demonstrations de ce Liure, on y doit entendre Euclide, pris selon l'ordre de nostre traduction de Latin en François. Aussi que quand nous dirons que quelque chose soit fait, sans dire comment, qu'il aura esté enseigné auparauant: Est encore à noter que nous nous sommes proposé de traicter sommairement en ce Liure, & seulement comme en passant de l'vsage du Compas de proportion; (car d'en traicter amplement & aussi doctement que l'instrument le merite, i'en refere l'honneur à Mr Alleaume, par l'inuention duquel nous auons iceluy Compas, combien que aucuns se l'ayent voulu attribuer:) c'est pourquoy nous n'auons icy enseigné la construction d'iceluy Compas. Ioinct que les amateurs de cest instrument pourront voir icelle construction auec l'eslite des plus belles & vtiles operations d'iceluy Compas au Liure particulier de son vsage, que nous auons mis en lumiere. Finalement, veu qu'il nous doit estre plus agreable d'apprendre choses vrayes, que d'estre estimez pour hommes sans erreur, c'est à dire, pour tels que nous ne sommes: Ie supplie le Lecteur que trouuant quelque chose en ce petit labeur digne de correction, il ne l'amende point par blasme ou calomnie; mais amiablement vouloir suppléer au defaut qui y sera, en disant & faisant mieux.



SOMMAIRE DE L'ARITHMETIQVE MILITAIRE.

Definition d'Arithmetique, & quantité des figures d'icelle.

CHAPITRE I.

ARITHMETIQVE est la science des nombres, & nombre selon Euclide est vne multitude composée de plusieurs vnitez : ou bien nous disons que c'est cela par lequel la quantité de chacune chose est exprimée nombrée : & tout nombre se peut representer par les .x figures suiuantes, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. dont la pre- iere apposée à senestre vaut vn : la deuxiesme deux : la oisiesme trois : & ainsi continuant iusques au penultief- ie caractere, qui vaut neuf, les autres figures seront re- proquement entenduës : Et combien que la dixiesme & erniere figure en nõbre soit appellée nulle, ou zero, pour- e que estant seule elle ne signifie aucune chose, si est-ce utesfois qu'icelle estant posée parmy les autres figures, u bien adioincte au costé dextre de quelconque d'icelle, lle augmente la signification de ce caractere là, auec le- uel elle sera iointe de dix fois sa valeur, comme se verra y apres.

De la numeration des nombres entiers.

Chap. II.

NOmbrer est exprimer la valeur & quantité de quelconque nombre proposé,& pour ce faire est à noter que la valeur des figures commence au costé dextre, tirant à senestre : & que la mutation & changement des lieux soit en ascendant ou retrogradant,fait augmenter ou diminuer la valeur des caracteres differemment erigez. Car au premier lieu vers dextre, chasque figure represente son nombre simplement;c'est à dire que 1,'y vaut seulement vn ; 2, deux ; 3,trois ; & ainsi des autres caracteres : au deuxiesme lieu ce sont dixaines,c'est à dire que chasque caractere y vaut dix fois autant qu'il vaut d'vnitez;ainsi 1,y vaudra dix; 2,vingt; 3,trente , & ainsi des autres figures : mais au troisiesme lieu ce sont centaines,c'est à dire que chacune figure y vaut cent fois soy-mesme,c'est à dire cent fois autant comme elle vaut d'vnitez au premier lieu,ou bien dix fois autant qu'elle vaut de dixaines au second lieu ; & ces trois caracteres sont appellez premier membre,ou ternaire : pareillement aussi les autres figures differemment érigées,seront nommées en leur ordre & valeur,c'est à sçauoir qu'apres le lieu des cents,s'entresuiuent les nombres,dixaines & centaines de mille:& ces trois figures sont appellées ternaire second,& les trois suiuantes ternaire troisiesme , qui seront nombres,dixaines &centaines de millions:& continuant ainsi de trois en trois figures , nous pourrons exprimer la valeur de tout nombre proposé.Comme pour exemple,nous estāt proposé ce nōbre 10.789.230.456.375.492. à exprimer, nous distinguerons iceluy de trois figures en trois figures par poincts,ou autremēt,commençant à dextre:& se voit qu'en iceluy nōbre sont six membres , chacun de trois caracteres,excepté le sixiesme,où il y en a seulemēt deux:nous dirons donc,que le premier membre ou ternaire vaut soy-mesme,le deuxiesme mille, le troisiesme millions,le quatriesme mille millions, le cinquiesme millions de millions,le sixiesme mille millions de millions, & ainsi des autres membres s'il y en auoit d'auantage ; obseruant que de deux en deux membres la denomination s'augmen-

te de million, c'est à dire qu'il faut tousiours mettre à la denomination vne fois *de million* d'auantage qu'il n'y auoit. Exprimãt donc le nõbre proposé, nous disons que la valeur d'iceluy est dix mil millions de millions, sept cens octante-neuf millions de millions, deux cens trente-mille millions, quatre cens cinquante-six milliõs, trois cens septante-cinq mille quatre cents nonante-deux.

De l'Addition des nombres entiers.

CHAP. III.

ADDITION est adjouster deux ou plusieurs nombres ensemble, & pour ce faire il faut disposer & escrire les nombres ou sommes proposées les vnes sur les autres: tellement que la premiere figure du premier ordre de l'vne soit souz la premiere figure du premier ordre de l'autre, la seconde souz la seconde, la troisiesme souz la troisiesme; & s'il y auoit encore vn second ordre, la premiere d'iceluy ordre souz la premiere, la seconde souz la seconde, & ainsi consequemment des autres en ceste sorte.

425
342
767

Et ayant tiré vne ligne droicte au dessouz, i'assemble les figures de mesme ordre & mesme lieu, commençant premierement à dextre, disant deux & 5. font 7. que i'escris au dessouz de la ligne, & vis à vis des deux nombres que i'ay adioustez: apres i'adiouste les figures du second ordre, c'est à sçauoir 4. & 2. & fõt 6. que ie pose dessouz la ligne, directement dessouz les deux nõbres que i'ay adioustez; tiercement i'assemble les figures du troisiesme rang, c'est à sçauoir 3. & 4. & font 7. que i'escris dessouz ma ligne vis à vis des mesmes nombres que i'ay adioustez; & s'il y auoit d'auantage de figure, l'operation ne seroit dissemblable.

Que si l'addition d'vn rang est dixaine, comme 10, 20, 30, 40, &c. il faut poser vn zero souz la ligne, & retenir en memoire autant d'vnitez qu'il y aura de dixaines, pour les adiouster au rang suyuant. Comme pour exemple, vn maistre de Camp ayant vn bataillon de trois regimẽs, dont le premier contient 3157. hommes, le deuxiesme 2325. & l'autre 1518. & voulant sçauoir combien il y a d'hommes en tout le bataillõ, ie dispose les nõbres des trois regimens,

cóme il appert icy:& apres auoir tiré vne ligne au dessous, & fait comme dessus, ie trouue 20 pour l'addition du premier rang: parquoy ie mets o souz la ligne à l'endroict dudit premier rãg, & retiens 2 dixaines, que i'adiouste au deuxiesme rang; & l'addition d'iceluy est 10;& partant ie poseau dessouz de la ligne vn o, & retiens vne vnité que i'adiouste au troisiesme rang: & l'addition d'iceluy est encores 10. Ie pose donc encores vn o au dessouz de la ligne, & retiens 1, que i'adiouste au quatriéme rang, & l'additiõ d'iceluy est 7, que ie pose au dessouz de la ligne, & partant toute l'additiõ est 7000: & autant y a d'hõmes au Camp proposé.

3157
2325
1518
7000

Mais quand l'addition de quelque rang surpasse dixaine, il faut escrire ce qui est outre les dixaines souz la ligne à l'endroict dudit rang, & retenir les dixaines en memoire, ainsi qu'il a esté dict cy dessus, afin de les adiouster au rang suiuant, le tout comme il appert en ceste exemple.

Le Roy ayant vn Camp de quatre sortes de nations, sçauoir

9450. François,
7845. Suisses,
5326. Allemans,
3574. Anglois,

L'on demande combien il y a d'hommes en tout le Camp.

R. 26195.

Ayant disposé les nombres cõme dit est cy deuant, i'adiouste les figures du premier rang, & trouuant que le nõbre d'icelles est 15; ie pose 5, qui est par dessus la dixaine, au dessouz de la ligne, & retiens 1, que i'adiouste au second rang, & l'addition d'iceluy dõne 19; & partãt ie pose 9 au dessouz de la ligne, & retiens 1, que i'adiouste auec les figures du troisiesme rang, & viennent 21, qui sont deux dixaines & 1 vnité: ie pose donc 1 au dessouz de la ligne, & retiẽt 2 pour adiouster au quatriesme rang, & l'addition d'iceluy donne 26: ie pose donc 6 au dessouz de la ligne: & d'autãt qu'il n'y a plus de rang, ie pose aussi souz ladite ligne les 2 dixaines, en aduançant vers senestre, & partant toute l'addition sera 26195; & autant y aura d'hommes en tout le Camp.

Or apres auoir ainsi que dessus adiousté plusieurs nõbres ensemble, il est bien necessaire de cognoistre si on aura bien fait: ce que nous ferons ainsi. Nous adiousterons toutes les figures des nombres proposez, laissant tousiours 9 quand le nombre de l'addition le surmonte: & ce qui sera trouué

indre que 9 à la fin de l'additiõ,nous le poserons à part;
s nous adiousterons pareillement toutes les figures de
omme de l'addition,laissant aussi 9 toutesfois&quantes
e le nombre de l'addition sera ou surpassera 9. Et si ayant
ieué,il reste vne telle figure que celle mise à part, nous
ons bien fait,autrement non : Comme pour exemple,
nt osté tous les 9 des quatre nombres de l'addition cy
ſus,reste 5: & ayant pareillement osté tous les 9 de la
nme de ladite addition,reste aussi 5: & partant l'additiõ
té bien faite:& ceste preuue doit suffire à ceux qui ap-
nent,& lesquels ne sçauent encores faire la soustractiõ.
r alors il faudroit (plustost que de s'ayder de ceste preu-
de 9.) oster toutes les sommes proposées les vnes apres
autres de la somme qui les contient:&apres les soustra-
ions faites,il ne restera rien en la somme de l'addition,si
e est bien faite. Nous ferons encores ladite preuue plus
iefuement,comme il s'ensuit : Ayant adiousté les trois
mmes cy dessouz,& trouué que l'addition est 1979.vou-
nt cognoistre si l'addition est bien faite ,i'assemble les 3
gures du premier rang vers senestre,& font 18,que ie sou-
rais de 19 posé au dessouz de la ligne,vis à vis dudit pre-
ier rang,& reste 1, que ie pose au dessouz de
,couppant d'vn petit traict chasque figure de
9. Puis apres , i'adiouste le second rang,&
ieannent 16,que i'oste de 17,& reste 1,que ie
ose au au dessouz de 7,apres auoir couppé
7:& finablemẽt i'adiouste les figures du der-
ier rang,& font 19,que i'oste de 19 : & d'autant qu'il ne
este rien,l'addition a esté bien faite.

```
 457
 973
 549
----
1979
 11
```

De la soustraction des nombres entiers.

CHAP. IIII.

SOVSTRACTION n'est autre chose,qu'oster vn petit nom-
bre d'vn plus grand ; & pour ce faire, il faut escrire la
moindre somme (c'est à dire le nombre à soustraire) souz
a plus grande,(qui est le nombre duquel on doit faire la
soustraction) en la sorte qu'il a esté dit en l'addition : puis
yant tiré vne ligne droicte au dessouz , oster le premier
aractere inferieur du costé dextre du superieur , & escrire

le reste souz la ligne à l'endroict de ce premier rang : puis venir au second rang,& oster la figure inferieure de la superieure,& poser le reste souz la ligne vis à vis dudit rang, & le semblable faudra-il faire de tous les autres rangs: Côme pour exemple,estant proposé à soustraire 354 de 875. nous disposerons ces deux nombres,comme il appert icy: & ayant tiré vne ligne au dessouz,ie viens au premier rang vers dextre,& oste 4 de 5 & reste 1,que ie pose au dessouz de la ligne,vis à vis dudit premier rang:puis venant au second rang,i'oste 5 de 7,& reste 2,que ie mets aussi vis à vis au dessouz de la ligne:en apres ie viens au troisiesme rang,&oste 3 de 8, & reste 5,que ie pose pareillement au dessous de la ligne, & partant ie dis qu'ayant osté 354 de 875, restent 521.

875
354
521

Que s'il aduient que quelque figure du nombre inferieur ne puisse estre ostée de la figure du nôbre superieur , nous prendrons 1 de la figure d'apres vers senestre , qui vaudra dix,au regard de la figure que nous voulons soustraire,& adiousterons ces 10 auec la figure de laquelle nous n'aurons peu faire la soustraction,&de ceste addition soustrairons ladite figure à soustraire,& poserons le reste au dessouz de la ligne : Et afin que la chose soit plus manifeste, soit donnée la somme de 9493.de laquelle il faut soustraire 4567.Ayant disposé ces deux nombres côme il appert cy apres,ie veux soustraire 7 de 3;mais d'autant que cela ne se peut,ie prens 1 de 9,nôbre superieur & prochain de 3,(lequel 9 est dixaine au regard de 3,côme il a esté dit cy deuãt) & adiouste cest 1, c'est à dire 10 à 3, & sera 13,dont nous osterons 7,& resteront 6,que i'escris dessouz la ligne,vis à vis du premier rang. Puis venant au second rang,i'oste 6 de 8(car le 9 superieur ne vaut plus que 8,d'autant que nous en auons osté vn)&reste 2,que ie pose au dessouz de la ligne : & venant au troisiesme rang, d'autant que ie ne peux oster 5 de 4,ie prens vn de la figure prochaine superieure,sçauoir est du 9,qui est à senestre(lequel 9 est dixaine au regard de 4,)& partãt iceluy 1,c'est à dire 10 estãt adiousté à 4,sont 14,desquels i'oste 5,&restẽt 9,que ie pose au dessouz de la ligne:& finablement ie soustrais 4 de 8(car le 9 ne vaut plus que 8, d'autant que i'ay emprunté 1 d'iceluy,& restẽt 4,que ie pose au dessouz de la ligne,& partant ie trouue que le reste de la soustraction est 4926.

9493
4567
4926

Nous adiouſterons encor vne exemple, ſoit oſté 340. 758 de 700.502. Ayant donc diſpoſé ces deux nombres, comme appert cy deſſouz, ie veux oſter 8 de 2, mais cela ne ſe pouuant faire, i'emprunte 1 de 5, figure ſuperieure du troiſieſme rang : lequel 1, vaut dix dixaines au regard de 2: & d'autant qu'vne dixaine me ſuffit, i'en laiſſe 9 ſur le o du ſecond rang: c'eſt à dire, qu'il faut imaginer qu'il valle maintenant 9 dixaines, au regard de 2. I'adiouſte donc 10 & 2 font 12, dont i'oſte 8, & reſtent 4, que ie poſe au deſſouz de la ligne vis à vis du premier rang, puis ie viens au ſecond rang : & oſtant 5 de 9 (car o vaut 9 comme il a eſté dit) reſtent 4, que ie poſe au deſſouz de la ligne, & viens au troiſieſme rang pour oſter 7 de 4, (car 5 ne vaut plus que 4, d'autant que i'ay emprunté 1 d'iceluy) : mais ne pouuant, i'emprunte 1 ſur le 7, ſuperieur du dernier rang, paſſant par deſſus les deux zero, lequel 1 vaut 1000 au regard de 5, duquel il faut ſouſtraire 7: & d'autant qu'vne dixaine me ſuffit, i'en laiſſe 900 ſur le zero prochain du 7 ſuperieur, & 90 ſur l'autre: tellement que chaſque zero doit maintenant eſtre eſtimé valoir 9, au regard de la figure d'audeſſouz de luy. I'adiouſte donc 10 & 4 font 14, dont i'oſte 7, & reſtent 7, que ie mets au deſſouz de la ligne: puis venãt au quatrieſme rang, i'oſte o de 9, reſtent touſiours 9, que ie poſe au deſſouz de la ligne: puis ie viens au cinquieſme rang, & oſtant 4 de 9, reſtent 5, que ie mets auſſi deſſouz la ligne: & venant finalement au dernier rang, i'oſte 3 de 6, (car 7 ne vaut plus que 6, à cauſe de l'emprunt faict ſur iceluy,) & reſtent 3, que i'eſcris pareillement deſſouz la ligne, & trouue que le reſte de la ſouſtraction eſt 359.744.

```
700 502
340 758
-------
359 744
```

Quant à la preuue de ceſte regle, elle ſe fait de pluſieurs façons, dont la plus commune eſt, qu'il faut adiouſter la ſomme à ſouſtraire auec celle qui reſte; & le nombre qui prouiendra de l'addition, eſtant eſgal à celuy duquel on a faict la ſouſtraction, la regle aura eſté bien faicte : comme ſi ayant ſouſtrait 35 de 92, reſtẽt 57, leſquels adiouſtez auec 35, font 92; & partant la regle eſt bien faicte. Nous dirons encores que ſi on oſte les 9 tant que faire ſe pourra de la ſomme à ſouſtraire, & du reſte; ce qui reſtera, leſdits 9 oſtez, doit eſtre eſgal au reſte de la ſomme de laquelle on

a fait la soustraction, les 9 aussi ostez: comme en l'exemple precedẽte, les 9 estans ostez, tant de la somme à soustraire que de la restante, sçauoir est de 35 & 57, restent 2: mais les 9 estans aussi ostez de 92, restent pareillement 2: & partant la soustraction est bien-faicte.

De la multiplication des nombres entiers.

CHAP. V.

MVLTIPLIER n'est autre chose, que trouuer vn nombre qui contienne autant de fois vn nombre proposé qu'il y a d'vnitez en vn autre nombre proposé, c'est à dire trouuer vn troisiesme nombre à deux nombres donnez, lequel contienne autant de fois en soy l'vn des deux nombres donnez, qu'il y a d'vnitez en l'autre: comme si ie multipliois 7 par 5, ou 5 par 7, le produit seroit 35, & ce nombre 35 est le nombre trouué, lequel contient autant de fois l'vn des deux proposez, comme il y a d'vnitez en l'autre: & par ainsi, en ceste operation sont requis deux nombres, pour l'inuention du troisiesme; dont le premier s'appelle multiplicande, ou nombre à multiplier, l'autre multiplicateur, & le troisiesme qu'on cherche est appellé produict. Or d'autant que ceste regle despend de la multiplication des nombres simples l'vn par l'autre, il est necessaire d'apprendre icelle auant que passer outre, & la retenir par cœur. Si donc vous voulez sçauoir combien font 8, multipliez par 7, ou 9 par 5, &c. faudra escrire vne figure souz l'autre, comme vous voyez icy.

8 X 2	9 X 1	7 X 3
7 X 3	5 X 5	6 X 4
5 6	4 5	4 2

En apres mettez à costé la difference de l'vne & de l'autre à 10, puis multipliez l'vne difference par l'autre, comme 2 fois 3 font 6, qu'il faut escrire au dessouz d'icelles differences: finalement ostez la difference de l'vne des figures de l'autre figure, comme 3 de 8, ou 2 de 7, & restẽt 5, qu'il faut escrire au dessouz d'icelles figures, & par ainsi vous aurés 56 pour le produit de la multiplication de 8 par 7; & 45 pour celuy de 9 par 5. Mais voulant multiplier 7 par 6; ie

pose iceux comme dessus,& multiplie leur difference à 10, c'est à dire 4 par 3,& viennent 12: mais ie pose seulement 2,& retient en memoire 1 pour la dixaine : puis i'oste la difference 3 de la figure 6,& restent 3, auec lequel i'adiouste 1 que i'ay retenu,& sont 4, que ie pose souz la ligne , & par ainsi i'ay 42 pour le produit de 7 multiplié par 6. Or il est à noter que ceste maniere ne sert lors que les deux figures ensemble ne font plus de 10.

Au lieu de la maniere susdite, pour multiplier les simples figures l'vne par l'autre, on a accoustumé se seruir de la table suiuante, dont l'vsage est, qu'estãt proposé deux sim-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

ples figures à multiplier, il faut trouuer l'vne d'icelles au front de la table,& l'autre au costé senestre:& au quadrangle commun à icelles deux figures, sera monstré le produict d'icelles, multipliées l'vne par l'autre: Comme pour exemple, au quadrangle commun à 8 du front, & 7 du costé, il y a 56 : tel est donc le produict de 8 multiplié par 7. Et au quadrangle commun à 9 & 6, il y a 54, c'est pourquoy ie dis que 6 fois 9, ou 9 fois 6, font 54.

Maintenant nous viendrons à multiplier quelconque nombre par vn autre quel qu'il soit:& pour ce faire il faut poser les nombres proposez l'vn au dessoubs de l'autre,

comme il a esté dict en l'addition : puis ayant tiré vne ligneau dessoubs d'iceux, nous multiplierons tout le nombre superieur par la premiere figure du costé dextre du nombre inferieur: & ce, figure apres figure, posant à chasque fois le produict au dessouz de la ligne vis à vis de la figure multipliée, obseruant que lors qu'iceluy produict est plus de 9, qu'il faut seulement poser le nombre simple, c'est à dire, ce qui sera outre & par dessus les dixaines, & retenir en memoire autāt d'vnitez qu'il y aura de dixaines, lesquelles vnitez faudra adiouster au produict de la figure suiuante: En apres nous multiplierons derechef ledit nombre superieur par la 2e figure de l'inferieur, & poserons le produict au dessoubs du precedent, commençant vis à vis de la seconde figure, & ainsi consequemment des autres figures du nombre multipliant: ce que nous rendrons manifeste par l'exemple suiuant.

Estant proposé à multiplier 342 *par* 243, ie pose iceux nombres l'vn au dessoubs de l'autre: comme il appert icy, & ayant tiré vne ligne au dessouz, ie multiplie 2 par 3, & font 6, que ie pose au dessoubs de la ligne, vis à vis de 3 multipliant: puis ie dis 3 fois 4 font 12: Ie pose le 2 au dessoubs de la ligne, & retient 1 dixaine en memoire; & disant 3 fois 3 font 9, ausquels i'adjouste 1, retenu en memoire, & font 10, que ie pose au dessoubs de la ligne: puis ie viens à la seconde figure du nōbre multiplicateur, & dis, 4 fois 2 sōt 8, que ie pose au dessoubs du precedent produict, vis à vis de 4 multipliant; & poursuit cōme dessus iusques à la derniere figure; puis ie recōmēce à multiplier par 2, 3e figure, & viennēt 4, que ie pose au dessous des deux precedens produicts, vis à vis d'iceluy 2 multipliant, & poursuit iusques à la fin: ce fait i'adiouste les trois produicts, & viennent 83106 pour le produict de 342, multiplié par 243.

```
  342
  243
 ----
 1026
1368
684
-----
83106
```

I'adiousteray encores vne exemple: *Vn bataillon contenant 302 hommes de front, & 207 de flanc, on demande combien il y a d'hommes en tout le bataillon.* Ayant disposé les deux nōbres, comme il appert cy apres, & tiré vne ligne, ie multiplie 2 par 7, & font 14: Ie pose 4 au dessoubs de la ligne, vis à vis de 7, & garde 1 en memoire; puis ie multiplie 0 par 7, & font tousiours 0: Ie pose donc seulement 1 que i'ay gar-

,puis ie multiplie 3 par 7,& font 21,que pose: & d'autant que la deuxiesme fi- re du nombre inferieur est o,ie passe eluy,& multiplie par le 2,3^e figure, & ent 4,que ie pose vis à vis dudit 21& ant acheué de multiplier toutes les au- es figures,i'adiouste les deux produicts, viennent 62514,& autant y a d'hommes i bataillon proposé.

302	540
207	0
2114	
604	
62514	

Si nous voulons multiplier par 10,faut seulement adiou- er vn o à la fin du nombre à multiplier, comme estant :oposé à multiplier 25 par 10, le produict sera 250. Si ous voulons multiplier par 100,il faut adjouster deux o, par 1000,trois o,& ainsi consequemment.

Mais pour multiplier par 20,nous multiplierons par 2, adjousterons vn o au produict;& par 400,nous multi- ierons par 4,& adiousterons deux o au produict: Bref tant proposé vn nombre à multiplier,par vn autre nom- re,à la fin duquel soient plusieurs o,nous multiplierons ar les nombres qui precedent les o,& adjousterons au roduict tous ces o.

Quant à la preuue de ceste operatiõ,elle est faicte par la iuision,operatiõ suiuante:& neãtmoins l'apprenty n'ayãt ncores l'intelligẽce d'icelle,pourra faire ainsi: Premiere- ıent qu'il rejette tous les 9 du nõbre multiplié,ainsi qu'il esté dict en l'addition;&ayant faict vne croix,qu'il pose : reste à l'extremité de l'vne des lignes d'icelle croix: qu'il ste puis-apres aussi tous les 9 du nombre multipliant,& ose le reste à l'autre extremité de la ligne,en apres qu'il ıultiplie ces deux restes ainsi posez,l'vn par l'autre,& du roduict qu'il en oste les 9,& mette le reste à l'vne des ex- temitez de l'autre ligne de la croix : En apres qu'il oste :mblablemẽt les 9 de tout le produict de la multiplicatiõ: : si le reste est tel que celuy dernier mis à la croix,la mul- iplicatiõ est bien faicte: Cõme pour exemple, *Nous auons rouué cy dessus que 302 multipliés par 207, donnent 62514*: & our preuue de ce,i'assẽble les figures du nõbre multiplié, k viennent 5,que ie pose à l'extremité de l'vne des lignes l'vne croix; puis i'adiouste les figures du nombre multi- liant,& sont 9 que ie laisse,& pose o à l'autre extremité le la ligne où i'ay posé 5: Ce faict,ie dis 5 fois o,est o,que

ie pose au hault de la croix ; puis ie viens au produict, duquel ayant osté tous les 9, ne me reste rien: & partant ie dis que la multiplication est bien faicte.

De la diuision en nombres entiers.

CHAP. VI.

DIVISER, est chercher combien de fois vn nombre est contenu en vn autre : & par ainsi en ceste operation, comme aux deux precedentes, sont premierement requis deux nombres, pour en trouuer vn 3e ; le premier s'appelle nombre à partir ou diuidande: l'autre diuiseur, ou partiteur; & le 3e qu'on cherche se nomme quotient. Or pour pratiquer ceste regle, il faut poser le nombre diuiseur au dessoubs du nombre à diuiser, mettant la premiere figure du costé gauche soubs la premiere, & les autres (si aucunes y a) consecutiuement chacune soubs la sienne : mais deuant que ce faire, faut aduiser si toutes les figures du partiteur se pourroient leuer des superieures, qui en feroit soustraction, autrement faudroit poser la premiere figure du partiteur soubs la seconde du nombre à partir, & les autres consecutiuement chacune soubs la sienne, comme dict est : puis au bout dextre du nombre à partir, nous tirerons vn ligne ou crochet pour separer iceluy du quotient. Ce faict, faut regarder combien de fois le superieur contient son inferieur, c'est à dire chercher vne figure, par laquelle le diuiseur multiplié, prouienne vn nombre, le plus grand qu'il est possible, qui se puisse leuer de son superieur ; & telle figure trouuée, la mettre au lieu du quotient, puis oster le produict d'icelle multipliée par le diuiseur, des figures superieures à iceluy diuiseur, & poser le reste au dessus d'icelles, les essaçant, & aussi le diuiseur: en apres faut r'auancer ledit diuiseur d'vn ordre, & regarder derechef combien de fois il sera contenu en son nombre superieur; que s'il y peut estre contenu, mettre le nombre au quotient, & faire comme dessus : s'il n'y peut estre contenu, poser o ; puis sans rien coupper du nombre superieur, trancher le partiteur, & le r'auancer encores d'vne figure, s'il est besoing, & ainsi proceder iusques à la

de l'operation ; ce que nous rendrons manifeste par les
emples suiuans.

Estant proposé à partir 984 liures à 8 Soldats: ie pose les deux
nombres en ceste sorte: & ayant tiré vne li-
ne ou petit crochet apres le 4, ie regarde
combien de fois le diuiseur 8 est contenu
en son nombre superieur 9, & trouue qu'il
est vne fois : ie pose donc 1 apres la ligne
au quotient ; puis ie dis, vne fois 8 est 8, & 8 osté de 9, re-
ste 1, que ie pose au dessus de 9, couppant tant le 8, que le 9 ;
puis apres i'aduance le diuiseur 8 soubs le 8 du diuidāde, &
regarde combien de fois iceluy diuiseur est en 18 ; & trou-
uant qu'il y est 2 fois, ie pose 2 au quotient ; & dis, 2 fois 8
font 16, qui ostez de 18, restent 2, que ie pose au dessus de 8,
couppant tant le diuiseur, que les 18 superieurs : puis i'ad-
uance derechef 8 diuiseur soubs 4, derniere figure du diui-
dande, & regarde combien iceluy 8 est de fois en 24, &
sont trois fois; ie pose donc 3 au quotient, & dis, 3 fois 8
font 24, que i'oste des 24 superieurs, & ne reste rien: & par-
tant ie dis que chasque Soldat doit auoir 123 liures.

1 2
9 8 4 (123
8 8 8

Autre exemple. *Il y a vn bataillon de 13520 hommes, dont le flanc est de 65, assauoir combien il y en a de front*: ie pose les deux nombres, ainsi qu'il appert cy dessoubs, & ayant tiré vn pe-
tit crochet apres, ie regarde combien de fois 6 est en 13, &
c'est 2 fois : ie pose donc 2 au quotient, & dis, 2 fois 6 font
12, qui ostez de 13 nombre superieur, reste 1, que ie pose au
dessus du 3, couppant 6 & 13 ; puis ie dis aussi 2 fois 5 font
10, qui ostez de 15, restent 5: & partāt ie tranche seulement
la dixaine, & le 5 diuiseur. Ce faict i'ad-
uāce 65 diuiseur d'vne figure, sçauoir est
au dessoubs de 52: mais voyant qu'il ne
peut estre en 52, ie pose 0 au quotient ;
& effaçant le diuiseur 65, ie l'aduance
derechef d'vne figure: & regardant cō-
bien de fois 6 est en 52, nōbre à luy superieur, ie trouue qu'il
y est 8 fois, que ie pose au quotient, & dis, 8 fois 6 font 48,
qui ostez de 52, restent 4, que ie pose au dessus du 2, coup-
pant le 6, & les 52, & dis puis apres, 8 fois 5 font 40, qui
ostez de 40, nombre superieur, il ne reste rien : & par-
tant ie dis qu'il y a 208 hommes de front au bataillon pro-
posé.

1 4
1 3 5 2 0 [208
6 5 5 5
6 6

Mais il aduient ſouuent que la premiere figure du diuiſeur (iceluy en ayant pluſieurs) peut bien eſtre certain nombre de fois en ſon nombre ſuperieur, & que les autres ne peuuent pas eſtre autant de fois en leur nombre ſuperieur correſpondant, c'eſt pourquoy il faut bien prendre garde qu'iceluy premier nombre du diuiſeur en laiſſe touſiours à ſuffiſance pour ſatisfaire aux autres: car ils doiuent touſiours eſtre pris autant de fois au nombre qui leur reſtera ſuperieur, que le premier caractere eſt en ſon nombre ſuperieur; parquoy toutes & quantes fois que les autres figures du deuiſeur ne ſe trouuent eſtre contenuës en leur dict nombre ſuperieur, autant de fois que la premiere figure d'iceluy diuiſeur eſt contenuë en ſon nombre ſuperieur, il faut prendre moins de 1, ou de 2, ou de 3, &c. faiſant en ſorte qu'autant de fois que ladicte premiere figure du diuiſeur ſera priſe en ſon nombre ſuperieur, autant de fois les autres figures puiſſent auſſi eſtre priſes en ce qui leur reſtera ſuperieur; & toutesfois que tout ce qui reſtera puis apres au deſſus de tout le diuiſeur ſoit touſiours moindre qu'iceluy: car ſi ce reſte eſtoit egal, ou plus grand que ledict diuiſeur, ce ſeroit ſigne qu'on n'auroit pas aſſez prins, & partant il faudroit poſer au quotient vne figure plus haulte; le tout comme il appert en l'exemple ſuiuant.

Eſtant propoſé à diuiſer 42624 par 592, ie poſe les deux nombres l'vn audeſſoubs de l'autre en la ſorte qu'il appert icy, & ayant tiré vn petit crochet apres, ie regarde combien de fois le 5 du diuiſeur eſt en 42 qui luy eſt ſuperieur, & ie trouue qu'il y eſt contenu 8 fois; mais auant que les poſer au quotient, ie conſidere que le 5 eſtant pris 8 fois, il ne reſteroit que 2, qui vallent vingt au regard de la figure ſuiuante, & par ainſi il ne reſteroit que 26 pour le 9 du diuiſeur, qui multiplié par ledict 8 donne 72, qui ſont beaucoup plus que 26: parquoy ie conclus qu'il ne faut pas poſer 8 au quotient, ains ſeulement 7, que ie multiplie par le 5 du diuiſeur, & viennent 35, que i'oſte des 42 ſuperieurs, & reſtent 7, que ie poſe audeſſus du 2, ayant couppé tant le 5 du partiteur, que les 42 qui luy ſont ſuperieurs: en apres ie multiplie auſſi la ſeconde figure 9 du diuiſeur par ledit nombre 7 du quotient, & viennent

```
  1   1
  7 3 8
4 2 6 2 4 [72
  5 9 2 2
    5 9
```

63,que ie leue du nombre ſuperieur 76,& reſtent 13, que ie poſe au deſſus deſdicts 76, les ayant effacé auſſi bien que le diuiſeur. Et auant que paſſer plus outre, eſt à noter que le produit du quotient multiplié par chaque figure du partiteur,ne doit touſiours eſtre leué du nõbre ſuperieur tout à la fois,ains eſt beaucoup meilleur de s'accouſtumer à oſter figure apres figure, ainſi qu'il a eſté dit en la ſouſtraction, c'eſt à dire oſter le nombre du nombre, & les dixaines des dixaines ; comme icy pour leuer les 63 prouenus de 9, multiplié par 7, du nombre ſuperieur 76, i'oſte le nombre 3 du nombre 6,& reſte 3,que ie poſe au deſſus; puis ie viẽs aux dixaines,& oſte les 6 dixaines du produit des 7 dixaines du nombre ſuperieur,& reſte 1, que ie poſe audeſſus du 7. Ce faict ie multiplie encore la troiſieſme figure du partiteur, qui eſt 2, par ledict nombre 7 du quotient, & viennent 14, que i'oſte du nombre ſuperieur 32, & reſtent 18, que ie poſe audeſſus deſdicts 32 en rayant, tant le 2 du partiteur, que les 32 ſuperieurs.

Toutes les figures du diuiſeur eſtans donc expediées, comme dit eſt cy deſſus, i'aduance iceluy partiteur d'vne figure vers dextre, le mettant au deſſoubs de 1184: puis ie dis combien de fois 5 eſt-il en 11 qui luy eſt ſuperieur;& trouuant qu'il y eſt 2 fois, ie poſe 2 au quotient, & dis, 2 fois 5 font 10, qui oſtez de 11,reſte 1; tellement que ie tranche ſeulement la dixaine,& le 5 diuiſeur;puis ie multiplie auſſi le 9 du partiteur par iceluy 2 du quotient, & viennent 18, que ie ſouſtrais des 18 ſuperieurs,& ne reſte rien; tellement que ie couppe ſeulement tant le 9 diuiſeur, que les 18 ſuperieurs : & finallement ie multiplie le 2 du diuiſeur par le 2 du quotient, & viennent 4, que ie leue du 4 ſuperieur à 2, & ne reſte rien de tout le nombre propoſé. Parquoy eſtant diuiſé 42624 par 592, il vient preciſément 72 pour le quotient, ou produit de la diuiſion.

Or d'autant que ceſte operation ſe faict par le moyen des deux precedentes, ſçauoir eſt par la multiplication & ſouſtraction, il ſera aisé, ſçachant bien icelles, de diuiſer tout nombre propoſé : c'eſt pourquoy nous ne nous arreſterons d'auantage ſur ceſte operation, ſeulemẽt dirons-nous que s'il reſte quelque choſe, la diuiſion eſtant faicte, qu'il faut poſer ce reſte apres le quotient au deſſus d'vne petite ligne,& au deſſoubs le nombre diuiſeur, comme il appert

en ceste autre exemple, où estant proposé à diuiser 62537 par 302, il vient au quotient 207, & restent encore 23, que ie mets apres 207 au dessus d'vne petite ligne, & au dessoubs d'icelle le diuiseur 302.

1 2 3
6 2 5 3 7 [207 $\frac{23}{302}$
3 0 2 2 2
3 0 0
3

Reste encore à remarquer quelques briefuetez qu'on peut pratiquer en la diuisiõ, qui est que pour diuiser par 10, par 100, par 1000, ou par tels autres nombres qui n'ont en leur figuration autre figure significatiue que l'vnité, laquelle ne diuise point; il ne faut que couper par vne petite ligne, ou separer du nõbre à diuiser autant de figures vers dextre qu'il y aura de zero au diuiseur : & si les figures retranchées sont significatiues, il les faudra poser au dessus d'vne petite ligne, & au dessous le diuiseur, ainsi qu'il a esté dit cy dessus. Comme par exemple, voulant diuiser 740 par 10, ie separe la figure à dextre, & restent 74 pour le quotient de la diuision: mais voulant diuiser 5431 par 100, ie retranche seulement les deux dernieres figures vers dextre, & les mets au dessus d'vne ligne auec le diuiseur au dessoubs, & vient pour le quotient de la diuision 54 $\frac{31}{100}$.

Mais pour diuiser par 20, par 30, par 40, par 200, par 300, & par tels autres nõbres, dont la derniere figure seulement vers senestre est significatiue maieure que l'vnité; il ne faut que couper autãt de figures du diuidãde qu'il y aura de zero au diuiseur, & du reste prendre la partie denõmée par la figure significatiue du diuiseur, c'est à dire prendre la moitié, si ceste figure est 2, le tiers si c'est 3, le quart si c'est 4, &c. Comme pour exẽple, voulãt diuiser 460 par 20, ie retrãche le zero dudit nõbre 460, & restera 46, dõt ie prẽds la moitié, qui sera 23, pour le quotient de la diuision : Mais voulant diuiser 3471 par 300, ie retranche les deux dernieres figures vers dextre, & resteront 34, dont ie prends le tiers qui est 11, & reste encore 1, qu'il faut mettre à senestre des deux figures retranchées au dessus d'vne ligne tirée en suitte des 11 trouuez, & le diuiseur au dessoubs d'icelle, en ceste sorte 11 $\frac{171}{300}$, qui sera le quotient requis.

Quant à la preuue de ceste operation, elle se faict en plusieurs manieres, mais la plus certaine & asseurée se faict par la multiplication, sçauoir est, que multipliant le quotient par le

ar le diuiſeur le produict ſoit égal au nombre diuiſé ; obſeruant toutesfois que s'il reſte quelque choſe de la diuiſion, il faut adiouſter iceluy reſte au produit de la multiplication.

De la regle de proportion, autrement appellée regle de trois.

CHAP. VII.

CEſte regle de trois eſt ainſi nommée, parce qu'elle cõſiſte en trois nombres cogneus; par le moyẽ deſquels on en trouue vn quatrieſme, qui a telle raiſõ au troiſieſme, que le ſecond au premier : & pour ceſte cauſe elle eſt auſſi appellée regle de proportion : & pour prattiquer icelle, il faut multiplier le ſecond & troiſieſme nombre entr'eux, & diuiſer le produict par le premier; & le quotiẽt ſera le quatrieſme nombre cherché, lequel eſt touſiours ſemblable au ſecond. Comme pour exemple, *Si 450 ſoldats couſtent à entretenir 2700 liures, aſſauoir combien en couſteront 845.* Ie multiplie 2700 par 845, & viennent 2281500, que ie diuiſe par le premier nombre 450, & viennent 5070 : & partant autant couſteront à entretenir 845 ſoldats.

AVTRE EXEMPLE.

Si 250 picques couſtent 320 liures, qu'en couſteront 725 au meſme prix. Faiſant cõme deſſus, ſera trouué 928 : & autant couſteront les 725 picques au prorata de ce qu'ont couſté 250. Le tout comme il appert en l'operation.

Quant à la preuue de ceſte regle, il faut multiplier le nombre trouué par le premier de la regle : & ſi le produict eſt égal a celuy des deux & troiſieſmes multipliés l'vn par l'autre, la regle eſt bien faicte : comme en l'exemple cy deſſus, le 4e nombre de laquelle a eſté trouué de 928. Iceluy eſtant multiplié par le premier nombre, ſera produict 232000, qui eſt le meſme nombre que celuy produict

```
     320
   -----
   14500
    2175
   ------
  232000

   2
   3
  574
  232000 [928
   25000
    255
     2
```

par les deux & troisiesmes nombres multipliés entr'eux; & partant la regle est bien faicte.

Ceste regle de trois se peut aussi pratiquer sur le compas de proportion; car si nous posons le nõbre du 2e terme sur ledit cõpas à l'ouuerture du premier terme, l'ouuerture du 3e donnera le 4e nõbre requis; obseruant toutesfois que si quelqu'vn des nombres proposez estoit si grand, qu'on ne le peust prendre sur ledit compas, de faire valloir chasque partie d'iceluy 2, ou 3, ou 4, &c. ainsi que nous auons enseigné plus au long à la prop. 3. de l'vsage dudit compas.

Or est à noter que tout ce que nous auons dit icy, concerne la regle de trois, qu'on appelle vulgairemẽt directe: & quant à celle qu'on nomme rebourse ou renuersée, il faut proceder tout au contraire de celle là, c'est à dire qu'il faut multiplier les premier & second nombres de la regle entr'eux, & diuiser le produit par le troisiesme, pour auoir le quatriesme nombre requis, ainsi qu'il appert és deux questions suiuantes.

Si 45 hommes peuuent faire en 24 heures certaine tranchée ou fossé; en combien de temps 60 hommes le pourront-il faire?

Or il appert assez que ceste question ne se doit resoudre selõ les preceptes de la regle de trois directe: car il aduiendroit que comme le premier terme 45 est moindre que le troisiesme 60, ainsi aussi le second seroit moindre que le quatriesme qui viendroit; & il est éuident qu'il doit estre plus grand, estant certain que 60 hommes doiuent auoir bien plustost faict la tranchée que les 45. Nous procederõs donc au contraire, & multiplierons les premier & second termes entr'eux, c'est assauoir 45 par 24, & viendront 1080, qui diuisez par le troisiesme terme 60, viendront 18: & partant nous dirons qu'en 18 heures les 60 hommes feront autant de besongne, que les 45 en 24 heures.

Vne place est assiegée, en laquelle y a certain nombre de soldats, à chacun desquels on distribue 18 onces de pain par iour, quoy faisant il n'y a des viures que pour 40 iours, & on veut qu'ils en durẽt 60, pource qu'il n'y a point d'apparence que le siege puisse estre leué de deux mois, ny auoir d'autres viures: on demande donc combien d'once de pain on pourra distribuer par iour à chasque soldat, afin que les viures durent 60 iours?

Pour souldre ceste question, ie considere que procedant selon la regle directe, le quatriesme nombre incogneu

viendroit plus grand que le second, mais le sens commun me dicte qu'il doit estre plus petit, puis qu'vne mesme quantité de personne doit estre nourrie durát 60 iours des viures qui n'estoiẽt que pour 40; parquoy i'opere selon les preceptes de la regle rebourse, c'est à dire que ie multiplie les premier & second nombres entr'eux, & viennent 720, que ie diuise par le dernier nõbre 60, & viennent 12 au quotient, qui monstrent qu'en donnant 12 onces de pain par iour à chacun soldat, ils pourront estre nourris en ladicte place l'espace de 60 iours.

Le lecteur curieux pourra voir en nostre pratique d'Arithmetique plusieurs autres preceptes & questions, tant sur ceste regle rebourse, qu'autres que nous ne rapportons en ce sommaire, ne les estimant necessaires au mestier de la guerre, nous contentant d'enseigner seulement icy les regles & operations des nombres que nous estimons vtiles & necessaires à l'art militaire.

Quant à la preuue de ceste operation, il faut que le produit des deux premiers nombres multipliés entr'eux, soit égal au produit des deux derniers aussi multipliés entr'eux, sinon l'operation sera mal faicte. Ainsi au dernier exẽple cy dessus, les deux premiers nõbres 40 & 18 estans multipliés entr'eux, produisent 720; mais les deux derniers 60 & 12 estans aussi multipliés entr'eux, produisent nombre égal 720: c'est pourquoy ie dis que l'operatiõ a esté bien faicte.

Est encore à noter que ceste regle rebourse se peut aussi aisément pratiquer sur le compas de proportion; car il n'y a qu'à poser le nombre du second terme à l'ouuerture du nombre du 3[e] terme, puis prendre l'ouuerture du nombre du premier terme, & elle donnera le quatriesme nombre requis, ainsi que nous auons enseigné à la 3[e] proposition du traicté particulier que nous auons faict de l'vsage d'iceluy compas de proportion.

Definition de fraction, ou rompu.

CHAP. VIII.

Fraction, ou nõbre rompu, est vne ou plusieurs parties d'vn entier diuisé en plusieurs parties égales; & de ces fractions, ou parties d'entier, les vnes sont denommées de

la partie ou parties de leur tout, comme la partie d'vn tout diuisé en deux égallement s'appelle vne moitié, & s'escrit ainsi $\frac{1}{2}$: mais le tout estant diuisé en trois parties égales vne d'icelles, se nomme vn tiers, & se pose ainsi $\frac{1}{3}$: les trois quarts ainsi $\frac{3}{4}$: les quatre cinquiesmes ainsi $\frac{4}{5}$: & ainsi des autres parties du tout, mettant tousiours au dessous de la ligne le nombre des parties esquelles le tout doit estre diuisé, & s'appelle denominateur : mais au dessus de la ligne, le nombre des parties qu'il faut prendre de l'entier. Les autres fractions ne sont pas seulement denommées de la partie de leur tout; mais elles ont encores vne autre appellation particuliere, ainsi qu'il appert aux monnoyes, pois & mesures: car pour exemple, la vingtiesme partie d'vne liure est appellée d'vn nom special vn sol : & aussi la douziesme partie d'vn sol est appellée ordinairement vn denier : & la sixiesme partie d'vne toise est nommée vn pied : les $\frac{5}{6}$ parties, cinq pieds: & vne douziesme partie d'vn pied, est nommée vn poulce : & les sept douziesmes, 7 poulces : & ainsi faut-il entendre de toutes autres mesures : tellemẽt que $\frac{5}{12}$ d'vn pied sont autant que 5 poulces, & 3 pieds autãt qu'vne demy toise, combien que la denomination soit diuerse. Et auant que passer plus outre, est à noter que quand les deux nombres d'vne fraction sont égaux, comme $\frac{3}{3}$, ils signifient vn entier: mais quand le numerateur est plus que le denominateur, la fraction est plus d'vn entier : & quand il est moindre, elle est moins que l'entier : comme $\frac{11}{10}$ d'vne toise ou d'vne liure, est plus d'vne toise ou d'vne liure, & $\frac{5}{6}$ d'vn pied ou d'vn sol, est moins d'vn pied, ou qu'vn sol.

De la reduction des fractions.

CHAP. IX.

POur-autant qu'vne mesme fraction peut estre descrite en diuerse denomination, & qu'elle sera plus ou moins qu'vn entier, nous enseignerons cy apres diuerses reductions d'icelles fractions.

Premierement donc, quand le numerateur d'vne fractiõ est plus grand que le denominateur, il faut pour reduire icelle fraction en son nombre d'entier, diuiser le numerarateur par le denominateur, & le quotient donne le requis:

Comme pour exemple, estant proposez $\frac{24}{3}$ à reduire en entier, ie diuise 24 par 3, & viennent 8 entiers.

Que si apres la diuision faicte il reste quelque chose, il faudra mettre ce reste sur vne ligne au bout du quotient, & au dessous d'icelle ligne le denominateur : Comme pour exemple, voulant reduire $\frac{14}{5}$, ie diuise 14 par 5, & viennent 2 au quotient; mais reste encores 4 à diuiser, lesquels ie pose auec le quotient 2, & sera ainsi $2\frac{4}{5}$.

Nous reduirons donc par ce moyen toutes parties en entier: car en diuisant les parties proposées par le nombre de celles que contient l'entier, le quotient donnera l'entier, comme les deniers en sols, & les sols en liures, ou en escus, ou autres especes d'entier, ou bien les poulces en pieds, & les pieds en toises: Et pour exemple, voulāt reduire 45 pieds en toises, ie diuise 45 par la valeur de la toise qui est 6, & viennent $7\frac{3}{6}$ toises, ou 7 toises & 3 pieds; mais voulant reduire 125 sols en liures, ie diuise 125 par 20, qui est la valeur de la liure, & viennent $6\frac{5}{20}$, ou 6 liures 5 sols.

Par le contraire de ce que dessus nous reduirons tout entier en fraction, sçauoir est multipliant le nombre d'entier par le denominateur de la fraction, en quoy on le veut reduire, & posant sous le produit ledit denominateur: Comme pour exemple, voulant reduire 4 entiers en septiesme parties, ie multiplie 4 par 7, & viennent 28, dont le denominateur est 7, & partant ie les pose ainsi $\frac{28}{7}$: Voulant aussi reduire 10 toises en pieds, ie multiplie 10 par 6, & viennent 60 pieds, ou $\frac{60}{6}$. Pareillement, voulant reduire 20 liures en deniers, ie multiplie 20 par le nombre des deniers que vaut vne liure, sçauoir est, par 240, & viennent 4800 deniers, ou $\frac{4800}{240}$.

Que s'il faut reduire des entiers joincts auec fractions, nous multiplierons l'entier par le denominateur de la fraction, & au produit adjousterōs le numerateur d'icelle fraction, & posant soubs l'addition le denominateur de la fraction, nous aurons le requis: Comme pour exemple, voulant reduire en fractions $4\frac{3}{5}$, ie multiplie 4 par le denominateur 5, & viennent 20, ausquels i'adiouste le numerateur 3, & font 23, que ie pose ainsi $\frac{23}{5}$: mais voulant reduire 2 toises 5 pieds en pieds, ie multiplie 2 par 6, & viennent 12, ausquels i'adiouste 5, & font en tout 17 pieds.

Et par ceste maniere seront facilemēt reduites toutes for-



tes de monnoyes, pois & mesures en leurs parties.

Or d'autant qu'vne mesme fraction peut estre descrite en infinies sortes, & que celle qui est descrite auec plus petit nombre est cogneuë plus facilement, on a accoustumé de reduire vne fraction au plus petit nombre qu'elle se peut proposer: & ce en trouuãt vn nõbre qui diuise exactemẽt, tant le numerateur que le denominateur de ladite fraction, & le quotient de l'vn & de l'autre donne le requis: Comme pour exemple, voulant reduire $\frac{9}{12}$ à petit nombre, ie trouue que 3 diuise exactement 9 & 12: car il est 3 fois en 9, & 4 fois en 12; & partant $\frac{3}{4}$ sont au lieu de $\frac{9}{12}$: & ainsi nous trouuerons que $\frac{27}{45}$ auront pour moindre denomination $\frac{3}{5}$: car 9 est 3 fois en 27, & 5 fois en 45.

Que si le diuiseur trouué n'estoit la plus grande commune mesure des nombres qui expriment la fraction proposée, c'est à dire qu'apres les auoir diuisé par le nombre trouué, on recognoisse que les quotiens se puissent encore diuiser exactement par quelque autre nombre; il faudroit derechef diuiser lesdits quotiens, & ainsi continuer de diuision en diuision, iusques à ce qu'on soit paruenu à deux nombres qui ne se puissent plus diuiser, ou n'ayent autre commune mesure que l'vnité: Comme pour exemple voulant reduire $\frac{48}{60}$ en sa plus petite denomination; ie voy premierement que l'vn & l'autre nombre se peuuent exactement diuiser par 4, faisant laquelle diuision viennent 12 & 15, qui font $\frac{12}{15}$: mais iceux nombres peuuent encore estre diuisez exactement par 3, & viendront 4 & 5, qui ne peuuent plus estre diuisez que par l'vnité; c'est pourquoy ie dis qu'ils sont les plus petits nombres, par lesquels on peut exprimer la fraction proposée $\frac{48}{60}$, qui partant sera reduite à $\frac{4}{5}$.

Or si par faute d'experience on ne peut trouuer vn nombre qui diuise precisément le numerateur & denominateur, il faut oster le moindre nombre du plus grand: & si le reste est plus grand que le numerateur, il faut derechef oster le numerateur d'iceluy reste, ou au contraire, & poursuiure la soustraction iusques à ce qu'on ait trouué deux nombres égaux, & iceluy sera le nombre cherché, c'est à dire la plus grande commune mesure des nombres qui expriment la fraction proposée. Comme pour exemple, voulant reduire $\frac{84}{132}$ à petit nõbre, i'oste 84 de 132, & restẽt 48, que ie soustrais

de 84, & restent 36, qui ostez de 48 restent 12, & iceux ostez de 36, restent 24, desquels estans aussi ostez 12, restent 12: & partant 12 est le nombre par lequel il faut diuiser, & seront trouuez $\frac{7}{11}$ pour la reduction de $\frac{84}{132}$.

La plus grande commune mesure des nombres qui expriment la fraction proposée se trouuera encore, diuisant le plus grãd d'iceux par le moindre; & s'il ne reste rien, iceluy moindre nombre sera la commune mesure cherchée; mais s'il reste quelque chose, il faudra par ce reste diuiser le precedent diuiseur, & ainsi continuer iusques à ce qu'il ne reste rien: Comme estant proposé à reduire $\frac{84}{120}$, ie diuise 120 par 84, & restent 36, par lesquels ie diuise 84, & restẽt 12, par lesquels ie diuise encore 36, & il ne reste rien: parquoy 12 est la plus grande cõmune mesure cherchée, par lesquels estant diuisé chasque nombre de la fraction proposée, elle sera reduite à $\frac{7}{10}$.

Or d'autant que deux ou d'auãtage de fractions ne peuuẽt estre adioustées ensemble, ny soustraictes l'vne de l'autre, si elles ne sont de mesme denomination, il est besoin de les y sçauoir reduire; ce qu'on fera comme il s'ensuit.

Premieremẽt donc si deux fractiõs de diuerses denominatiõs sont proposées à reduire en mesme denominatiõ, il faut pour ce faire multiplier les deux denominateurs ensẽble, & le produit sera le denominateur cõmun: puis multipliant le numerateur de la premiere par le denominateur de la secõde, sera produict le numerateur de la premiere: puis encore le numerateur de la secõde, par le denominateur de la premiere, sera produict le numerateur de la 2^{e}. Comme pour exemple, voulant reduire $\frac{2}{3}$ & $\frac{3}{4}$ en mesme denomination, ie pose icelles fractions ainsi qu'il appert icy; puis ie multiplie les denominateurs entr'eux, & viennent 12, qui sera le denominateur cõmun, lequel nous escrirõs dessouz vne ligne en la sorte qu'il appert cy dessus; puis ie multiplie en croix le numerateur de la premiere fractiõ, qui est 2, par le denominateur de la seconde, qui est 4, & feront 8, qui sera le numerateur de la premiere fraction, lequel nous escrirõs au dessus d'icelle, ayant tiré vne ligne entre deux, comme il appert en la formule cy dessus: Nous multiplierõs encores en croisant le numerateur de la seconde fraction, qui est 3, par le denominateur de la premiere, qui est aussi 3, & ferõt

$$\begin{array}{ccc} 8 & & 9 \\ \hline \frac{2}{3} & \times & \frac{3}{4} \\ \hline & 12 & \end{array}$$

9, pour le numerateur de la seconde partie, lequel nous escrirons aussi dessus nostre ligne vers la main dextre: tellement que $\frac{2}{3}$ & $\frac{3}{4}$ seront reduits à $\frac{8}{12}$ & $\frac{9}{12}$, c'est à dire que $\frac{8}{12}$ vallent autant que $\frac{2}{3}$, & $\frac{9}{12}$ autant que $\frac{3}{4}$.

Que si trois ou d'auantage de fractions sont proposées à reduire en mesme denomination, nous multiplierons tous les denominateurs entr'eux, & sera produict le denominateur commun: & multipliãt le numerateur de chasque fraction par tous les denominateurs des autres, sera produict le numerateur d'icelle. Comme pour exemple, voulant reduire $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, & $\frac{3}{5}$ en mesme denomination, ie pose icelles fractions en la sorte qu'il appert cy dessouz; puis ie multiplie le denominateur 2 par le denominateur 3, & font 6, que ie multiplie par le denominateur 5; & font 30, qui sera le denominateur commun, que ie pose au dessouz d'vne ligne tirée soubs lesdites fractions: ie multiplie puis apres 1 numerateur de la premiere fraction, par 3 denominateur de la seconde, & font 3, que ie multiplie encore par 5, denomin. de la 3[e], & font 15, qui sera le numerateur de la premiere fraction, que ie pose au dessus d'icelle, ayant premierement tiré vne ligne droicte au dessus de toutes icelles fractions proposées, ainsi qu'il appert en la formule cy dessus: puis ie multiplie 2 numerateur de la seconde fraction par 2 denominateur de la premiere, & font 4, que ie multiplie encore par 5, denominateur de la troisiesme, & font 20, qui sera numerateur de la seconde, lequel ie pose au dessus de la ligne, vis à vis de la seconde fraction: & finablement ie multiplie 3, numérateur de la troisiesme fraction, par 3, denominateur de la seconde, & font 9, que ie multiplie par 2, denominateur de la premiere, & fõt 18, qui sera le numerateur de la troisiesme fraction, lequel nous poserons vis à vis d'icelle au dessus de la ligne: par ainsi les fractions proposées $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ & $\frac{3}{5}$, estans reduictes en vne mesme denominatiõ seront $\frac{15}{30}$, $\frac{20}{30}$ & $\frac{18}{30}$: tellement que $\frac{15}{30}$ valent autant que $\frac{1}{2}$, & $\frac{20}{30}$ autant que $\frac{2}{3}$, & $\frac{18}{30}$ autant que $\frac{3}{5}$.

$$\begin{array}{ccccc} 15 & & 20 & & 18 \\ \hline \frac{1}{2} & \times & \frac{2}{3} & \times & \frac{3}{5} \\ \hline & & 30 & & \end{array}$$

Or combien que toutes fractions de diuerses denominations puissent estre reduites à vne mesme denomination par la regle generale cydessus, si est-ce toutesfois qu'il aduient souuent qu'on peut faire lesdites reductions plus

promptement, & éuiter les grands nombres : comme lors qu'il y a seulement deux fractions à reduire, & qu'on voit que le plus petit denominateur mesure le plus grand, il n'y a qu'à multiplier le numerateur d'iceluy plus petit denominateur par tel nõbre qu'il mesure le plus grãd, & viendra le numerateur d'icelle fraction, dont le denominateur sera le plus grãd des proposez : ainsi pour reduire à mesme denomination $\frac{2}{3}$ & $\frac{7}{9}$, à cause que le moindre denominateur 3 est contenu trois fois au plus grand 9, ie multiplie par 3 le numerateur 2, & viennent 6 : parquoy ie dis que $\frac{2}{3}$ & $\frac{7}{9}$ valent en mesme denomination $\frac{6}{9}$ & $\frac{7}{9}$: derechef reduisant en ceste maniere $\frac{2}{7}$ & $\frac{17}{28}$, viendront $\frac{8}{28}$ & $\frac{17}{28}$.

Pareillement lors qu'il y a plusieurs fractions, & que le plus grand denominateur est mesuré de tous les autres, iceluy sera denominateur cõmun de toutes lesdites fractiõs ; & quant aux numerateurs, ils seront trouuez comme dict est en l'article precedent : ainsi $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ & $\frac{7}{12}$ seront reduits à $\frac{8}{12}$, $\frac{9}{12}$, $\frac{10}{12}$ & $\frac{7}{12}$.

D'auantage, le plus grand denominateur ne pouuãt estre mesuré de tous les autres, soit aduisé quel petit nõbre peut estre mesuré par chacun d'iceux ; puis d'iceluy soient prises les mesmes parties que celles qui expriment lesdites fractions : comme pour reduire ces quatre fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ & $\frac{5}{6}$ en mesme denomination ; ie voy que le nombre 60 est mesuré par tous ces denominateurs, parquoy il sera denominateur cõmun : & pour les numerateurs, i'en prend les parties exprimées par lesdites fractions, qui seront 30, 24, 45, & 50 : tellement que nous aurons pour la reduction desdites fractions proposées $\frac{30}{60}$, $\frac{24}{60}$, $\frac{45}{60}$ & $\frac{50}{60}$, auec lesquelles il est beaucoup plus bref & aisé d'operer que non pas auec les nombres qui seroient trouuez suiuant la regle generale, car selon icelle, ces fractions seroient $\frac{120}{140}$, $\frac{96}{240}$, $\frac{180}{240}$ & $\frac{200}{240}$.

Il y a encore vne autre espece de reduction de fraction qu'on appelle éualuation, qui n'est autre chose que trouuer la valeur & estimation d'icelle fraction au regard du nombre des parties esquelles son entier est vulgairement diuisé en l'vsage commun : comme éualuer les $\frac{3}{4}$ d'vne toise, c'est trouuer combien valent ces $\frac{3}{4}$ au regard que la toise vaut 6 pieds.

Et pour faire telle éualuation, il faut multiplier le numerateur de la fraction par les parties cogneuës de l'entier, &

diuiſer le produit par le denominateur, le quotient donnera la valeur de la fraction.

Or les parties cogneuës de l'entier, comme d'vn ſol, ſont 12 deniers: d'vne liure, 20 ſols: d'vn eſcu, 60 ſols: d'vne verge en longueur, 12 pieds, & en ſuperficie, 144 pieds: d'vne toiſe en lõgueur, 6 pieds: d'vne toiſe en ſuperficie, 36 pieds: & en ſolidité, 216 pieds: d'vn pied en longueur, 12 poulces: de la circonference d'vn cercle, 360, qu'on appelle degrez: d'vn dégré, 60 minuttes: d'vne minutte, 60 ſecondes: & ainſi des autres.

Voulant donc trouuer la valeur des $\frac{3}{7}$ d'vn degré, ie multiplie 60 par 3, & viennent 180, que ie diuiſe par 7, & viennent 25 $\frac{5}{7}$ minuttes pour la valeur de $\frac{3}{7}$ d'vn degré. Qu'il faille encore éualuer les $\frac{4}{5}$ d'vne liure, ie multiplie 20, par le numerateur 4, & viennent 80, que ie diuiſe par le denominateur 5, & viennent 16 ſols pour la valeur des $\frac{4}{5}$ propoſez.

De l'addition des fractions.

Chap. X.

Si les fractions ſont de ſemblable denomination, nous adiouſterõs les numerateurs enſemble, & ſera fait le numerateur; & quant au denominateur, il ſera tel qu'il eſtoit. Comme pour exemple, voulant adiouſter $\frac{2}{7}$ & $\frac{3}{7}$, nous adiouſterons 2 & 3, & ſera $\frac{5}{7}$: & ſemblablement la ſomme de $\frac{5}{12}$ & $\frac{1}{12}$, ſera $\frac{6}{12}$ ou $\frac{1}{2}$. Mais ſi les fractions ſont de diuerſe denomination, nous les reduirons premierement à vne meſme denomination, puis nous les adiouſterons comme deſſus: voulant donc adiouſter $\frac{2}{3}$ & $\frac{1}{4}$ enſemble, nous les reduirons en vne meſme denomination, & ſeront $\frac{8}{12}$, $\frac{3}{12}$, & les numerateurs eſtans adiouſtez, ce ſeront $\frac{11}{12}$: le tout comme il appert en ceſte formule. Pareillement voulant adiouſter $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{3}$, & $\frac{2}{5}$, nous les reduirõs en meſme denomination, & ſeront $\frac{30}{60}$, $\frac{45}{60}$, $\frac{20}{60}$, $\frac{24}{60}$, puis nous adiouſterons enſemble les numerateurs, & viendront 119, qui ſont plus que le denominateur 60; c'eſt pourquoy ces quatre fractions propoſées valent plus d'vn

$$\begin{array}{ccc} & 11 & \\ \hline 8 & & 3 \\ \hline \frac{2}{3} & \times & \frac{1}{4} \\ \hline & 12 & \end{array}$$

entier : nous diuiserons donc 119 par 60, & viendront $1\frac{59}{60}$ pour la somme desdites fractions.

Or s'il y auoit des entiers & fractions à adiouster, il faudroit premierement adiouster les fractions, & puis apres les entiers, obseruant que si de l'addition des fractions il prouient quelques entiers, il les faudra porter auec les entiers. Comme pour exemple, voulant adiouster ensemble $12\frac{1}{2}$, $15\frac{3}{4}$, & $20\frac{2}{3}$; ie dispose lesdictes sommes ainsi qu'il appert icy ; puis i'adiouste les trois fractions ensemble, & trouue qu'elles valent $1\frac{11}{12}$; ie pose donc $\frac{11}{12}$ souz les fractions, & retiens l'entier, que i'adiouste aux entiers, & viennent 48 ; tellement que le tout est $48\frac{11}{12}$.

$12\frac{1}{2}$
$15\frac{3}{4}$
$20\frac{2}{3}$
$48\frac{11}{12}$

$\frac{6\ \ 9\ \ 8}{12}$

Que si plusieurs sortes de monnoyes estoient proposées à adiouster ensemble, comme les suiuantes.

Apres auoir tiré vne ligne dessoubs, i'adiouste ensemble les nombres des plus petites quantitez, qui sont en cest endroict les deniers, & la somme d'iceux est 25, lesquels ie reduits en la quantité prochainement plus grande de celles que i'ay à adiouster, qui est en cét endroict des sols ; & ie trouue que 25 deniers valent 2 sols & 1 denier : Ie pose donc vn dénier au dessoubs de la ligne vis à vis des deniers, & retient 2 sols, que i'adiouste à tous les nombres du rang des sols, & viennent 18 : Ie pose 8 au dessoubs de la ligne, & garde la dixaine, que i'adiouste auec les dixaines des sols, & viennent 5 : & d'autant que la quantité prochainement plus grande est liure, pour chacune desquelles il faut deux dixaines de sols, les susdictes 5 dixaines feront deux liures & 1 dixaine : Ie pose donc 1 au dessoubs de la ligne, & adiouste 2 auec les liures : & acheuant tout ainsi qu'aux nombres entiers, ie trouue que toutes les sommes susdites font ensemble 706 liures 18 sols 1 denier.

131 liures,	15 sols,	3 deniers.	
450 l.	12 s.	4 d.	7
75 l.	10 s.	7 d.	1
47 l.	19 s.	11 d.	7
706 l.	18 s.	1 d.	

Que si diuerses mesures estoient aussi proposées à adiouster ensemble, comme les suiuantes, nous tirerions vne ligne au dessoubs, puis adiousterions ensemble les plus petites quantitez, sçauoir est les poulces: & trouuãt que la somme d'iceux est 20, qui sont 1 pieds & 8 poulces, ie pose au dessoubs de la ligne les 8 poulces, & adiouste le pied auec tous les pieds : & trouuant que la somme d'iceux est 12, qui sont precisément 2 toiſ. ie pose au dessoubs de la ligne vn 0, & adiouste 2 toiſ. auec toutes les toiſ. & ayant acheué, comme aux nombres entiers, ie trouue que toutes ces diuerses mesures font ensemble 136 toiſ. 8 poulces.

75 toiſ. 5 pieds,	7 poulc.	
52 toiſ. 4 p.	9 p.	8--8
7 toiſ. 2 p.	4 p.	
136 toiſ. 0 p.	8 p.	

Soit encore proposé d'adiouster 25 deg. 35 minutes auec 72 deg. 42 min. Nous disposerons donc ces deux sommes ainsi qu'il appert en ceste formule: & ayãt tiré vne ligne droicte au dessoubs, j'adiouste premierement les minutes, disant 5 & 2 font 7, que ie pose au dessoubs, puis 3 auec 4 font 7, qui sont 7 dixaines, dont il en faut 6 pour vn degré; parquoy ie pose 1 soubs la ligne, & retient 1 deg. que i'adjouste auec les degrés, & viennent 98: tellement que la somme de l'addition est 98 deg. 17. minutes.

72 deg. 42 m.
25 deg. 35 m.
98 deg. 17. m.

Or ce que dessus estant bien entendu, se pourront aisément adiouster toutes autres sortes de fractions, de quelques denominations qu'elles soient.

Quant à la preuue, elle se doibt faire par la soustraction; & neantmoins ceux qui l'ignorent pourront s'aider de la preuue de 9, aux additions des monnoyes, pois & mesures, faisant comme il ensuit. En l'exemple des monnoyes cy dessus, les 9 estans ostez de toutes les liures proposées, restent 2, que ie double (d'autant qu'vne liure est 20 ſ. dont la preuue est 2; & partant pour chasque liure restante, faut retenir 2) & font 4, qui adioustez aux sols, & les 9 ostez, restent 6, que ie triple (pource que la preuue d'vn sol est trois) & font 18, qui sont 2 fois 9, & partant ne reste rien : & ayant osté les 9 des deniers, restent 7, que ie pose au bout d'vne ligne, comme il appert à l'exemple. En

pres nous osterons semblablement les 9 des liures de dessoubs la ligne,& resteront 4,que ie double,& font 8,que i'adiouste aux sols:& les 9 ostez, restent aussi 8,que ie triple,& font 24,dont les 9 estans ostez,restēt 6,que i'adiouste à 1 denier,& font 7,que ie pose à l'autre bout de la ligne:& puis que les deux nombres sont semblables,l'addition est bien faicte.

Quant à l'autre exemple des mesures,faisant tout ainsi que dessus(excepté qu'il faut multiplier par 6 le reste trouué aux toises) sera trouué 8,tant aux sommes proposées, qu'à la somme de l'addition ; & partant ladite addition est aussi bien faicte. Faisant le mesme à l'exemple des degrés, sera trouué 2,tāt aux sommes proposées,qu'à celle de l'addition;& partant icelle addition est aussi bien faicte.

De la soustraction des fractions.

CHAP. XI.

SI les fractions ne sont de semblable denomination,il les y faut premierement reduire,puis oster le plus petit numerateur du plus grand,ayāt escrit dessoubs le commun denominateur : Comme pour exemple,si nous voulons oster $\frac{2}{7}$ de $\frac{5}{7}$,nous ostons 2 de 5,à raison qu'elles sont de semblable denomination,& restent $\frac{3}{7}$:mais si nous voulons soustraire $\frac{1}{2}$ de $\frac{4}{5}$,nous les reduirons premierement en semblable denomination,& seront $\frac{5}{10}$ $\frac{8}{10}$,ainsi nous osterons 5 de 8,& resteront $\frac{3}{10}$.

Mais s'il faut oster vne fraction d'vn entier,il faut soustraire le numerateur du denominateur, & poser le reste au dessus dudit denominateur , & oster vn des entiers: Comme pour exemple,voulant oster $\frac{5}{7}$ de 9 entiers,ie soustrais 5 de 7,& reste 2,soubs lequel ie pose 7,& oste 1 des entiers ; & partant $\frac{5}{7}$ estans ostez de 9 entiers,restent 8 entiers & $\frac{2}{7}$.

Que s'il faut oster des fractions d'entiers & fractions, nous soustrairons les fractions,des fractions,empruntant vn entier,s'il est besoing:Comme pour oster $\frac{3}{4}$ de $5\frac{1}{4}$, nous osterons 3 de 5,c'est à dire $\frac{3}{4}$ de $\frac{5}{4}$,empruntant vn entier , & restent $\frac{2}{4}$ auec 4 entier:Mais voulant oster $\frac{5}{7}$ de $8\frac{1}{3}$,nous re-

duisons les fractions en mesme denomination, & sont $\frac{15}{21}$—$\frac{7}{21}$:& d'autant que 15 ne peuuent estre ostez de 7, i'emprunte 1 entier, & sont 28, desquels i'oste 15, & restent $\frac{13}{21}$, & partant $\frac{5}{7}$ estans ostez de 8 $\frac{1}{3}$, restent 7 $\frac{13}{21}$.

Que s'il faut soustraire des entiers & fractions, d'entiers & fractions, nous osterons premierement les fractions des fractions, puis les entiers des entiers : Comme pour exẽple, voulant soustraire 2 $\frac{1}{3}$ de 5 $\frac{2}{3}$, i'oste premiemẽt $\frac{1}{3}$ de $\frac{2}{3}$, & reste $\frac{1}{3}$, & puis apres 2 entiers de 5 entiers, & restẽt 3 entiers: & partant 2 $\frac{1}{3}$, ostez de 5 $\frac{2}{3}$, restent 3 $\frac{1}{3}$. Voulant aussi soustraire 3 $\frac{1}{2}$ de 7 $\frac{4}{5}$, i'oste premierement $\frac{1}{2}$ de $\frac{4}{5}$, & restent $\frac{3}{10}$, puis apres i'oste 3 entiers de 7 entiers, & restent 4: & partant 3 $\frac{1}{2}$ estans ostez de 7 $\frac{4}{5}$, restent 4 $\frac{3}{10}$. Pareillement voulant soustraire 2 $\frac{4}{5}$ de 7 $\frac{1}{3}$, i'oste premierement $\frac{4}{5}$ de $\frac{1}{3}$; & empruntant 1 entier, restent $\frac{8}{15}$: mais ostant 2 entiers de 6 entiers, restent 4 entiers: & partant 2 $\frac{4}{5}$ estans ostez de 7 $\frac{1}{3}$, restent 4 $\frac{8}{15}$.

Que si plusieurs sortes de monnoyes, pois & mesures estoient proposées à soustraire, nous escrirons la somme à soustraire au dessouz de celle de laquelle il faut soustraire, en sorte que le nombre d'vne quantité soit souz le nombre d'vne quantité de mesme espece: Comme pour exemple, voulant soustraire 152 liures 12 sols 4 deniers, de 475 liures 17 sols 2 deniers, nous poserons ces deux sommes en ceste sorte,

475 l.	17 s.	2 d.
152 l.	12 s.	4 d.
323 l.	4 s.	10 d.

Puis ayãt fait vne ligne au dessous, nous osterons premierement le nombre de la plus petite espece, sçauoir est 4 deniers de 2 deniers, empruntant vn entier de l'espece suiuante, qui est vn sol, valant 12 deniers, & restent 10 deniers, que ie pose au dessouz de la ligne vis à vis des deniers: puis venant aux sols, nous osterons 12 de 16, (car 17 ne vaut plus que 16, attendu que nous auons emprunté 1,) & restent 4, que nous posons au dessouz de la ligne: mais est à noter que si nous n'eussions peu oster 12 du nombre superieur, nous eussions emprunté vne liure, c'est à dire 20 sols, que nous eussions adjousté au nombre superieur pour faire la soustraction : maintenant nous soustrairons les liures des liures, tout ainsi qu'il a esté enseigné aux nombres entiers, & ce faisant resteront 323 liures 4 sols 10 deniers, la soustraction proposée

t faicte, comme il appartient.

ét encores proposées 7 toises 4 pieds 9 poulces à sou-
e de 12 toises 3 pieds 5 poulces : nous disposerons
ces deux sommes en ceste façon,
ayãt fait vne ligne au dessouz, i'oste
ılces de 5 poulces, empruntant 1
, & restent 8 poulces, que ie pose au
uz de la ligne : puis i'oste 4 pieds
ieds, empruntant vne toise, & re-
4 pieds : & finalement i'oste 7 toises de 11 toises, &
nt 4 toises : & partant toute la soustraction proposée
t faicte, restent 4 toises 4 pieds 8 poulces.

12 t.	3 pieds	5 p.
7.	4.	9.
4 t.	4 p.	8 p.

ent encores proposez 25 degrez 42 minuttes 15 se-
es à soustraire de 79 degrez 23 minuttes 50 secondes:
disposerons donc ces deux sommes ainsi,
ayant tiré vne ligne au des-
i'oste 15 secondes de 50, &
nt 35, que ie pose au des-
de la ligne, puis i'oste 42
.t. de 23, empruntant 1 deg.
à dire 60 min. & restent 41
& finalement i'oste 25 degrez de 78, & restent 53 : &
nt tout le reste de la soustraction est 53 degrez 41
tes 35 secondes.

79 degr.	23 min.	50 sec.
25.	42.	15.
53 degr.	41 min.	35 sec.

ıant à la preuue de ceste regle, elle se fait tout ainsi
:elle de la soustraction des entiers, sçauoir est, adiou-
la somme à soustraire, & le reste ensemble; ou bien
:t tous les 9 d'icelles deux sommes.

De la multiplication des fractions.

CHAP. XII.

ɔit que les fractions ayent semblable denomination,
u diuerse, il faut tousiours multiplier les numerateurs
: eux, & les denominateurs aussi entr'eux. : Comme
exemple, voulant multiplier $\frac{1}{2}$ par $\frac{3}{4}$, nous multiplie-
1 par 3, & feront 3 pour numerateur : puis 2 par 4, &
ıt 8 pour le denominateur, & le produit sera $\frac{3}{8}$, comme
pert en la formule suiuante. Derechef voulant multi-

plier $\frac{2}{3}$ par $\frac{3}{5}$, ie multiplie 2 par 3, & font 6: mais auſſi 3 par 5, & font 15 : & partant le produit ſera $\frac{6}{15}$, ou $\frac{2}{5}$; le toutcomme il appert en ces deux formules.

$$\frac{3}{8} \quad \frac{1}{2} \text{ par } \frac{3}{4} \text{ font } \frac{3}{8}$$

$$\frac{6}{15} \quad \frac{2}{3} \text{ par } \frac{3}{5} \text{ font } \frac{2}{5}$$

Que s'il faut multiplier des entiers par des fractions, il faudra ſeulement multiplier les entiers par le numerateur des fractions, & le produit aura pour denominateur celuy des fractions : Comme pour exemple, voulant multiplier 3 entiers par $\frac{4}{5}$, ie multiplie 3 par 4, & viennent 12, dont 5 eſt denominateur : & partant ſont $\frac{12}{5}$, ou $2\frac{2}{5}$. On fera encore le meſme en appoſant 1 au deſſoubs des entiers en ceſte ſorte $\frac{3}{1}$, afin d'auoir ces deux fractions $\frac{3}{1}$ & $\frac{4}{5}$, qu'on multipliera entr'elles, comme en l'article precedent, & viendront touſiours $\frac{12}{5}$, ou $2\frac{2}{5}$.

Mais s'il faut multiplier des entiers & fractions par entiers, il faudra reduire les entiers en ſa fraction, puis faire comme deſſous ; ou bien multiplier les fractions ſeparément, & les entiers ſeparément: & le tout adiouſté enſemble, donnera le requis: Comme pour exemple, voulãt multiplier $4\frac{1}{2}$ par 5, ie reduits 4 en ſa fraction, & ſont $\frac{9}{2}$, que ie multiplie par 5, & viennent $\frac{45}{2}$, ou $22\frac{1}{2}$: & la meſme ſomme ſera produite, multipliant les entiers entr'eux, ſçauoir eſt 4 par 5, puis $\frac{1}{2}$ auſſi par 5, & les deux produits ioints enſemble feront auſſi $22\frac{1}{2}$.

Que s'il y a des entiers & fractions à multiplier par entiers & fractiõs, il ne faudra que reduire les entiers en leurs fractions, puis faire comme dit eſt cy deſſus: Comme pour exemple, voulant multiplier $5\frac{1}{2}$ par $3\frac{1}{4}$, ie reduits les entiers en leurs fractions, & ſont $\frac{11}{2}$ & $\frac{13}{4}$, que ie multiplie entr'elles, & font $\frac{143}{8}$, ou $17\frac{7}{8}$: & partant $5\frac{1}{2}$ multipliés par $3\frac{1}{4}$, produiſent $17\frac{7}{8}$.

Or d'autant que la multiplication des monnoyes, pois & meſures eſt peu vſitée en l'art militaire, nous dirons ſeulement que ſi quelque ſomme, comme 152 liures 12 ſols 4 deniers, eſt propoſée à multiplier par quelque nombre comme 7, nous reduirons toute la ſomme en den. & viendront 36628 den. que nous multiplierons par 7, & viendront 256396, qui eſtant reduits donneront 1068 li. 6 ſ. 4 d. pour le produit de la multiplication: Ou bien ayant diſpoſé la ſomme propoſée, & le multiplicateur en la forme ſuiuante ie,

ultiplie premieremẽt les 4 deniers,& font 28,qui font s & 4 deniers : & partant ie 4 deniers au dessous d'vne li-,& retient en memoire les 2 puis ie multiplie les 12 sols, ont 84,ausquels i'adiouste les e i'ay gardé, & font 86, qui

152 l. 12 ſ.	4 d.	4	
	7	7	+
1068 l. 6. ſ.	4 d.		4

4 liures & 6 sols : ie pose les 6 sols au dessous de la li-,& garde les 4 liures : & finalement ie multiplie les li-,adioustant au produict les 4 que i'ay gardé à part, & : 1068 liures comme deuant.

Quant à la preuue de ceste regle, elle se doit faire par uision,& neantmoins au dernier exemple elle se peut : ostant les 9, & resteront en ce faisant 4, comme il ert.

De la diuision des fractions.

CHAP. XIII.

Oit que les fractions ayẽt semblable denomination,ou diuerse,il faut tousiours multiplier en croisant, c'est à :,le numerateur d'vne fraction par le denominateur de tre:& diuisant le produit du numerateur de la fraction uiser par l'autre produit, sera donné le quotient de la ision des fractions proposées : Comme pour exemple, ulant diuiser $\frac{7}{8}$ par $\frac{2}{7}$,ie multiplie le nume-eur 7 par le denominateur 7, & font 49: s aussi le numerateur 2 par le denomina-r 8,& font 16,par lesquels ie diuise 49,& nnent $3\frac{1}{16}$ pour le quotient de $\frac{7}{8}$,diuisez $\frac{2}{7}$:aussi $\frac{1}{2}$ diuisé par $\frac{2}{3}$ donnera $\frac{3}{4}$.

$\frac{7}{8}$ par $\frac{2}{7}$
1
49 (3 1/16
16

Mais s'il faut diuiser des entiers par des ctions,ou au contraire, il faudra appo-1 au dessoubs des entiers auec vne pe-e ligne entre deux,puis proceder com-: dit est cy dessus. Comme pour exem-:,voulant diuiser 5 par $\frac{3}{4}$,ie les pose ainsi 'il appert en ceste formule; & proceddant comme dit

$\frac{5}{1}$ par $\frac{3}{4}$
2
20 (6 2/3
3

est cy deuant, viennent $6\frac{2}{3}$ pour le quotient requis. D'autres veulent seulement multiplier les entiers par le denominateur de la fraction, c'est a dire, reduire les entiers en fraction, puis diuiser comme dessus: Ainsi voulant diuiser 4 par $\frac{1}{2}$, ie multiplie 4 par le denominateur 2, & font 8, que ie diuise par le numerateur 1, & font tousiours 8: & partant 4 diuisez par $\frac{1}{2}$ donnent 8: mais au contraire $\frac{1}{2}$ diuisé par 4, donne $\frac{1}{8}$: ainsi 5 diuisez par $\frac{2}{3}$ donnent $7\frac{1}{2}$: mais au contraire $\frac{2}{3}$ diuisez par 5, donnent $\frac{2}{15}$. Ainsi aussi 7 diuisez par $\frac{3}{4}$ produisent $9\frac{1}{3}$; mais au contraire $\frac{3}{4}$ diuisez par 7, donnent seulement $\frac{3}{28}$.

Que s'il y auoit des entiers auec des fractions, il faudroit reduire iceux entiers en leur fraction, puis faire comme dessus. Ainsi voulant diuiser 5 par $2\frac{1}{2}$, ie reduits les 2 entiers en la fraction, & sont $\frac{5}{2}$, par lesquels ie diuise 5, & viennent 2, pour le quotient de 5, diuisez par $2\frac{1}{4}$: mais au contraire, diuisant $2\frac{1}{2}$ par 5, viendra $\frac{1}{2}$. Ainsi voulant diuiser $4\frac{1}{2}$ par $2\frac{1}{3}$, ie reduits tous les entiers en leurs fractions, & sont $\frac{9}{2}$ & $\frac{7}{3}$, puis ie diuise $\frac{9}{2}$ par $\frac{7}{3}$, & viët $1\frac{13}{14}$. Ainsi aussi voulãt diuiser $7\frac{1}{3}$ par $2\frac{1}{4}$, ie fais la reduction, & viennent $\frac{22}{3}$ & $\frac{9}{4}$, que ie diuise, & viennent $3\frac{7}{27}$: & partant $7\frac{1}{3}$ diuisez par $2\frac{1}{4}$, donnent $3\frac{7}{27}$.

Quant à la diuision des monnoyes, poids & mesures, elle est peu vsitée en l'art militaire: c'est pourquoy nous dirons seulement, que si quelque somme, comme 1068 liures 6 sols 4 den. est proposée à diuiser à 7 personnes, nous reduirons toute la somme en deniers, & seront 256396 deniers, que nous diuiserons par 7, & viẽdront 36628 deniers, qui reduits, donneront 152 liures 12 sols 4 deniers, & tel sera le quotient de la diuision proposée. Ce que nous ferons encor autrement, sçauoir est, diuisant les 1068 liures separément, & viendront 152 liures, & resteront 4 à diuiser, que ie reduits en sols, & font 80, auec lesquels i'adiouste les 6 sols, & font 86, que ie diuise pareillement par 7, & viennent 12: mais restent encores 2 sols, que ie reduits, & adiouste aux 4 deniers, & sont 28 deniers, que ie diuise finalement par 7, & viennent precisément 4 deniers: & partant tout le produict de la diuision est 152 liures 12 sols 4 deniers, comme deuant.

Soit encore proposé à diuiser 256 toises 5 pieds 8 poulces, par 10 toises 2 pieds 6 poulces: pour ce faire nous re-

ns l'vn & l'autre nombre en ſa moindre eſpece & vié-
: 18500 poulces pour le diuidande, & 750 pour le di-
r; & faiſant la diuiſion, viendrõt 24 toiſes $\frac{2}{3}$ ou 4 pieds,
le quotient requis.
ant à la preuue de ceſte regle, elle ſe fait multipliant
otient par le diuiſeur, ainſi qu'il a eſté dit en la diui-
des entiers.

De la regle de trois és fractions.

CHAP. XIV.

)ur practiquer ceſte regle, il faut faire tout ainſi qu'en
elle des entiers, ſçauoir eſt, qu'il faut touſiours mul-
r les 2 & troiſieſmes nombres entr'eux, & diuiſer le
uit par le premier, & le quotient donnera le requis:
me pour exemple, ſi $\frac{1}{2}$ donne $\frac{5}{6}$, que donneront $\frac{5}{7}$? Pour
faire ceſte regle, ie multiplie $\frac{5}{6}$ par $\frac{5}{7}$, & viennent $\frac{25}{42}$,
e diuiſe par $\frac{1}{2}$, & vient $1\frac{4}{21}$, & autant donneront $\frac{5}{7}$. Auſſi
onnent $\frac{3}{5}$, que donneront 10? ie multiplie 10 par $\frac{3}{5}$, &
ient 6, que ie diuiſe par 4, & vient $1\frac{1}{2}$, & autant donne-
10. Ainſi ſi $4\frac{1}{2}$ donnent 7, que donneront 9? ie multi-
par 7, & viennent 63, que ie diuiſe par $4\frac{1}{2}$, & viennent
autant donneront 9. Ainſi ſi 7 donnent $5\frac{2}{3}$, que don-
nt 10? ie multiplie 10 par $5\frac{2}{3}$, & viennent $\frac{170}{3}$ que ie di-
ar 7, & viennent $8\frac{2}{21}$. Pareillement ſi $8\frac{2}{3}$ donnent 10
e donneront 26? ie multiplie 26 par $10\frac{1}{2}$, & viennent $\frac{546}{2}$
e diuiſe par $8\frac{2}{3}$, & viennent $31\frac{1}{2}$. Semblablement ſi $4\frac{5}{2}$
ent $5\frac{9}{5}$, que donneront $10\frac{1}{4}$? ie multiplie donc 10
$5\frac{1}{3}$, & viennent $\frac{697}{12}$, que ie diuiſe par $4\frac{1}{2}$, & viennent

: combien que ces choſes ne ſoient difficiles à prati-
, ſi eſt-ce toutesfois qu'afin d'oſter toutes difficultez,
dirons encore que quelque terme que ce ſoit de la
de trois, qui a des entiers fractions, doit eſtre premie-
nt reduit en ſa fraction; & puis apres ſi c'eſt le premier
e, qu'on doit multiplier lequel on voudra des deux
s par le denominateur d'icelle fraction; & ceux
ayant auſſi, le premier terme ſoit multiplié par les
minateurs: quoy faict on procedera auec les produits,

delaissant lesdits denominateurs comme inutils.

Reste encore a notter que si à l'vn ou l'autre des premier & troisiesme termes de la regle de trois, ou bien à tous les deux, il y auoit diuerses especes de monnoyes, poids, ou mesures, il les faudroit reduire en vne mesme espece, c'est assauoir en la moindre, & puis proceder auec les nombres prouenus desdites reductions tout ainsi que deuant : car cela n'apportera aucune alteration au second terme; lequel se rencontrant aussi de diuerses especes, il le faudra reduire en la moindre ; puis faire la regle; & ce qui viendra icelle estant faicte, sera en mesme espece que celle en laquelle on aura reduit le second, c'est pourquoy il le faudra reduire en la plus grande espece. Nous auons enseigné toutes ces choses fort au long au chap. 14. de nostre pratique d'Arithmetique, c'est pourquoy nous ne nous y arresterons d'auantage.

Quant à la preuue, elle se fait tout ainsi qu'en la regle de trois par entier, sçauoir est, qu'il faut que multipliant le nombre trouué par le premier de la regle, le produict soit égal au produict des 2 & troisiesmes nombres multipliez entr'eux.

Or tout ce que nous auons dit cy dessus concerne la regle de trois directe; & quant à la rebourse, il n'y peut venir de difficulté, attendu que (comme nous auons dit au chap. 7.) toute la difference qu'il y a en l'operation est, qu'en ceste cy le dernier terme est diuiseur du produit des deux premiers multipliés entr'eux, & en la directe c'est le premier terme qui est partiteur: & partant il n'y a qu'à adapter au dernier terme de la regle de trois rebourse ce que nous auons dit du premier en la directe ; ce qu'estant facile, ie n'estime pas qu'il soit besoin d'en dire autre chose.

De l'extraction de la racine quarrée.

CHAP. XV.

EXtraire, ou trouuer la racine quarrée de quelque nombre proposé, est chercher vn nombre, lequel multiplié en soy produise le nombre proposé; & ce nombre là

elle costé ou racine dudit nombre proposé. Or pour iquer ceste extraction,il faut premierement sçauoir ıbres quarrez des neuf simples figures,qui sont com-'ensuit:

Racines 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Quarrés 1, 4. 9,16,25,36,49,64,81.

aintenant ces racines simples & leurs quarrez estans ;eus,nous viendrons à cognoistre la racine de quel-ıutre nombre plus grand que ceux cy dessus : Comme exemple de 2704 en ceste maniere:Soit premiere-t posé ledit nombre proposé,cõme il appert cy apres, mmençãt à dextre,soient separées les figures de deux :ux par poincts ou petites lignes : puis venant à sene-soit cherché la racine ou costé, du nombre de la der-:tranche:ou s'il n'en a point,soit pris le moindre plus hain,comme en nostre nombre proposé :le nombre derniere tranche vers seneitre est 27,qui n'est point ıé entre les quarrez cy-dessus. Il n'est donc point ré,mais le moindre quarré plus prochain est 25,& sa ıe 5. Ie mets donc icelle racine à part vers dextre au :ient,ainsi qu'en la diuision,& oste son quarré,sçauoir :27,& restent 2,que ie pose au dessus de 7,ainsi qu'en uision,couppãt 27 par petits traicts.

ıit il faut doubler ceste racine trou-&poser ce double souz la dixaine de :onde tranche,s'il est d'vne seule fi-:; mais s'il y en a deux , soit posée re d'ordre vers senestre. Ie double e la racine 5,& sont 10, que ie pose au dessouz de 20. .pres faut faire comme si on vouloit diuiser par ce dou-mais il faut obseruer que le nombre qu'on trouuera sant doit estre mis tant au quotient,que souz le nõbre ı tranche à laquelle on est paruenu , & faire qu'il soit diuiseur.Ie dis donc,combiẽ de fois 1 est-il en 2?c'est is,que ie pose tant au quotient,que souz le 4 de la trã-;& faisãt tout ainsi que si ie diuisois par 102, ie trouue l ne reste rien.Que s'il y auoit encores quelque trãche õbre proposé,il faudroit encores doubler le quotient k on auroit 104,par lesquels faudroit diuiser comme :st cy dessus,& ainsi consequemment des autres tran-s.Ie dis donc que 52 est la racine quarrée de 2704.

2
27|04[52
1 02

Il appert donc que toute la doctrine de ceste extraction consiste en ces quatre poincts.

1. Qu'ayant distingué le nombre proposé de deux en deux figures, allant de dextre vers senestre par poincts ou petites lignes, il faut trouuer la racine du nombre de la derniere tranche vers senestre.

2. Qu'il faut doubler tout ce qui est au quotient, & poser ce double soubs la tranche suiuante, en sorte qu'il n'y ait rien au dessoubs de la derniere figure d'icelle tranche.

3. Qu'il faut diuiser par ce double en cherchant combien de fois il est contenu au nombre qui luy est superieur, obseruant que le combien qu'on prendra doit estre posé tant au quotient que soubs la derniere figure de la tranche qu'on diuise, & proceder auec iceluy comme faisant partie du diuiseur.

4. Qu'il faut multiplier tout ce diuiseur par le combien ou simple nombre, dernier mis au quotient, & leuer le produit du nombre superieur tout ainsi qu'en la diuision.

Et afin de rendre toutes les choses susdites plus manifestes, soit encores proposé à trouuer la racine quarrée de ce nombre 216215. Ie pose donc iceluy, comme appert cy dessouz, & apres l'auoir separé de deux figures en deux figures, ie trouue que la racine quarrée prochaine moindre de la premiere tranche vers senestre est 4, que ie pose au quotient; & ostāt le quarré d'icelle de 21, restēt 5. Maintenant ie double ceste racine trouuée, & sont 8, que ie pose souz la dixaine de la seconde tranche, qui est 6: puis ie regarde combien de fois 8 est en 56, il est 7 fois: mais ie ne l'y prend que 6 fois, d'autant qu'il faut poser le nombre qu'on prend apres 8 souz le 2, & faire comme si on diuisoit par 86: & par ainsi 86 sont 6 fois en 562, & restent 46. Ie double maintenant le quotient 46, & sont 92, que ie pose sous 462: puis regardant combien de fois 9 est contenu en 46, ie trouue qu'il y est 5 fois: & ayant posé 5, tant au quotient, que souz le nombre de la tranche, ie fais comme si i'auois diuisé 4625 par 925, & ne reste rien: & partant le nombre proposé estoit quarré, dont la racine est 465.

```
   4 1
  5 8 6
2 1|6 2|2 5 [ 4 6 5
   8 6 2 5
     9
```

ue si le nombre proposé n'est quarré, c'est à dire qu'il
: quelque chose, ayant extrait la racine comme dit est
essus, il faudra tirer vne ligne apres la racine, & poser
celle ledit reste, mais au dessous le double de ladite ra-
·, obseruant d'adiouster encore 1 à ce double, si le reste
plus que la racine : car alors on aura la racine plus pre-
: Comme pour exemple, ayant extraict la racine quar-
de 10, viennent 3, & reste 1. Ie pose dõc 1 au dessus d'vne
ie, & le double de 3 au dessous en ceste sorte $\frac{1}{6}$; & partãt
lis que la racine quarrée de 10, est peu moins de 3 $\frac{1}{6}$.
is ayant extraict la racine quarrée de 34, viennent 5, &
ent 9, que ie pose au dessus d'vne ligne, & le double de
us 1 au dessous ainsi $\frac{9}{11}$; & partant ie dis que 5 $\frac{9}{11}$, est pres-
la racine quarrée de 34.
Mais s'il faut extraire la racine quarrée d'vne fraction, si
le numerateur que denominateur sont nombres quar-
, faudra prendre la racine du numerateur, puis celle du
ominateur: comme $\frac{4}{9}$ estant proposez, ie prend la racine
4 & de 9, & sont $\frac{2}{3}$ pour la racine quarrée de $\frac{4}{9}$; mais estãt
posez $\frac{27}{48}$, ie reduits ceste fraction à petit nombre, & est
puis ie prend la racine de 9 & 16, & sont 3 & 4 : & par-
t la racine de $\frac{27}{48}$, ou $\frac{9}{16}$, est $\frac{3}{4}$. Mais si de toute fractiõ pro-
cée à extraire la racine, on multiplie le denominateur
le numerateur, & du produict on tire la racine, icelle
ant diuisée par le denominateur de la fraction propo-
, sera donnée la racine requise : Comme $\frac{4}{9}$ estant propo-
, ie multiplie 9 par 4, & font 36, dont la racine est 6, que
diuise par le denominateur 9, & viennent $\frac{6}{9}$ pour la raci-
de $\frac{4}{9}$, comme cy dessus. Ainsi estant proposez $\frac{5}{8}$, ie multi-
e 8 par 5, & font 40, dont la racine prochaine est 6 $\frac{1}{3}$, que
diuise par 8, & viennent $\frac{19}{24}$, pour la racine prochai-
de $\frac{5}{8}$.
Que si l'on veut extraire la racine quarrée d'entiers &
ction, il faut premierement reduire l'entier en sa fractiõ,
is prendre la racine, comme dit est cy dessus. Comme
ant proposez 5 $\frac{1}{4}$, ie reduits les entiers auec la fraction, &
nt $\frac{21}{4}$, dont ie prend la racine, & viennent 2 $\frac{4}{5}$, & telle est la
ochaine racine de 5 $\frac{1}{4}$.
Or il est à noter que nous auons enseigné au Scholie du
e de nos Probl. Geometriques, comment on peut ex-
ire la racine quarrée d'vn nombre proposé auec le com-

pas de proportion; c'est pourquoy le Lecteur aura recours en ce lieu-là, s'il desire proceder auec ledit compas de proportion.

Quant à la preuue de l'extraction de la racine quarrée, il faut qu'ayant multiplié ladite racine par soy-mesme, le produict soit égal au nombre proposé.

Or ayant iusques icy enseigné, selon mon aduis toutes les regles d'Arithmetique, vtiles & necessaires à l'art militaire, nous finirons ce traicté, enseignant comment

Estant proposé certain nombre d'hommes à mettre en bataillon, on trouuera combien on en doit mettre au front & au flanc.

Chap. XVI.

SI quelque nombre d'hommes est proposé pour faire vn bataillon quarré d'hommes, il faut extraire la racine quarrée d'iceluy nombre, & icelle racine sera le nombre de chasque rang, tant de front que de flanc : Comme pour exemple, voulant faire vn bataillon quarré de 144 hõmes, ie tire la racine quarrée de ce nombre, & viennent 12 pour icelle racine : partant ie dis qu'on doit mettre 12 hommes en chasque rang.

Estant aussi proposez 160 hommes, ie tire la racine quarrée d'iceluy nombre, & est 12 pour chasque rang; mais il reste encores 16 hõmes qui seront mis au fond, ou employez ailleurs. Or si on demandoit combien il faudroit encores d'hommes pour faire qu'auec les 16 restans on eust encores vn rang complet, c'est à dire 13 hommes, tant de front que de flanc, il faudroit doubler la racine trouuée, sçauoir est 12, & sont 24 : & adioustant encore 1 sont 25, desquels faut soustraire les 16 restans de l'extraction, & restent 9 : & autant d'hommes faudroit-il encores, afin qu'il y eust 13 rangs complets au bataillon.

Vn Capitaine dit qu'ayant mis ses soldats en bataillon quarré, il luy en restoit 16 ; mais que les y voulant tous mettre il a faute de 9, à sçauoir cõbien il a de soldats? il faut adiouster l'excez auec le deffaut, & sont 25, dont il faut oster 1, & prendre la moitié du reste, & sont 12, qu'il faut multiplier en soy, & sont 144 : & à iceux adiouster l'excez

6,& font 160,& autant d'hommes auoit le Capitaine.

Or est icy à noter qu'vn bataillon quarré d'hômes, n'est pas quarré de terrain; car l'espace que chasque soldat occupe, marchant en bataille, est d'enuiron trois pieds en front, & sept en fonds : & partant le front d'vn bataillon quarré estant de 30 pieds, le fond sera de 70. C'est pourquoy vn bataillon quarré de terrain ne le sera pas aussi d'hômes.

Or ces bataillons quarrez de terrain se font ainsi. Il faut multiplier le nombre des hommes par 3, & diuiser le produict par 7, & la racine quarrée du quotient donnera le nôbre des hômes du flanc: mais diuisant le nôbre proposé par le nombre du flanc, viendra le nombre du front : Comme pour exemple, voulant mettre 250 hommes en batailló quarré de terrain, ie multiplie 250 par 3, & font 750, que ie diuise par 7, & viênent 109, dont la racine quarrée est 10, & restent 7, desquels ne faut tenir côpte: mais si ce reste estoit plus que la racine trouuée, il faudroit adiouster 1 à icelle racine. Ie diuise maintenant 250 par 10, & viennent 25 : & partant ie dis qu'on doit mettre 25 hommes de front, & 10 de flanc. Ainsi voulant aussi mettre 550 hommes en bataillon quarré de terrain, ie multiplie 550 par 3, & font 1650, que ie diuise par 7, & viennent 235, dont la racine quarrée est 15, par lesquels ie diuise 550, & viennent 36, & restent 10 : & partant ie dis qu'on doit mettre 36 hommes en front, & 15 de flanc.

Or veu que la racine quarrée se trouue auec le compas de proportion, il est manifeste qu'auec iceluy on trouuera facilement le nombre des rangs d'vn bataillon quarré d'hômes : Mais pour trouuer le nombre des hommes du front & du flanc d'vn bataillon quarré de terrain, il faut faire en ceste maniere : Soient pris 30 sur ledit compas de proportion, & posez à l'ouuerture du 21e plan : puis ayant retranché les deux dernieres figures vers dextre du nôbre des hômes proposez, soit pris l'ouuerture du nombre restant sur les plans, & icelle ouuerture donnera le nombre des hommes du flanc : mais posant 70 à l'ouuerture dudit 21e plan, l'ouuerture du nombre restant, les deux figures reiettees, comme dit est, donnera le front; obseruant de prendre à peu pres pour les deux figures retranchées, auec les restâtes, les parties qu'icelles font de 100 : Comme pour exemple, 250 hommes estans proposez, ie pose 30 à l'ouuerture

du 21e plan : & ayant retranché les deux dernieres figures du nombre proposé, sçauoir est 50, restent 2 : & partant ie prend l'ouuerture du 2e plan, & ½ auec : car 50 est ½ de 100, & icelle ouuerture de 2 ½, donne enuiron 10 pour le flanc du bataillon : mais ayant posé 70 à l'ouuerture dudit 21e plan, ie prends derechef l'ouuerture de 2 ½, laquelle donne enuiron 25 pour le front du bataillon.

Or qui diroit qu'ayant mis des soldats en bataillon quarré de terrain, il reste 10; mais que les y voulant tous mettre, on a faute de 42: A sçauoir combien il y auoit d'hommes? il faut adiouster l'excez auec le deffaut, & sont 52, qu'il faut multiplier, tant par 3, que par 7, & viendrõt 156 & 364, qu'il faut diuiser par 10, & viendront en nombre entier 15 & 36, qui multipliez ensẽble, produisent 540; & autant y auoit d'hõmes au bataillon, & les 10 restans, & sont en tout 550.

Qui voudroit faire vn bataillon, duquel le fond soit au flanc selon quelque raison donnée, il faudroit multiplier les nombres de la raison l'vn par l'autre, & par le produict diuiser le nombre des hommes, & du quotient en prendre la racine quarrée; & icelle estant multipliée par chasque terme de la raison proposée, sera produict le nombre de chasque costé du bataillon: Comme pour exemple, voulant mettre 405 hommes en vn bataillon, dont le front soit au flanc, comme 9 à 5 : ie multiplie 9 par 5, & sont 45, par lesquels ie diuise 405, & viennent 9, dont la racine quarrée est 3, par lesquels ie multiplie 9 & 5, & viennent 27 & 15; & partant ie dis qu'on doit mettre 27 hommes de front, & 15 de flanc. Derechef voulant mettre 900 hommes en bataillon, dont le front soit au flanc, comme 7 à 5, ie multiplie 7 par 5, & sont 35, par lesquels ie diuise 900, & viennẽt 25, dõt la racine est 5, par lesquels ie multiplie 7 & 5, & sont 35 & 25; & partant ie dis qu'il faut mettre 35 hommes de front, & 25 de flanc, & resteront 25.

Or la mesme operation se fera aussi auec le compas de proportion, adioustant premierement vn 0 à chasque nõbre de la raison proposée: comme au dernier exemple i'adiouste 0 à 7 & 5, & sont 70 & 50; & ayant multiplié entr'eux lesdits deux nombres 7 & 5, ils sont 35: ie pose donc à l'ouuerture du 35e plan, 70 & 50 : & procedant tout ainsi qu'il a esté dit cy dessus, se trouueront 35 hommes de front, & 25 de flanc.

Mais qui voudroit faire vn bataillon, ayant le nombre :s hommes du front ou du flanc donné, il faudroit seulement diuiser par le nombre donné: Comme pour exem-.e, voulant mettre 1000 hommes en vn bataillon, dont le ont soit de 40, ie diuise 1000 par 40, & viennent 25 pour flanc. Mais voulant que le flanc soit de 30, ie diuise 1000 ar 30, & viennent 33 pour le front, & restent 10.

Or il se peut faire de plusieurs autres sortes de bataillons, omme triangulaire, circulaire, &c. Mais d'autant qu'ils ne ont en vsage, nous n'en parlerons point. Et veu qu'és bataillons precedens nous auons enseigné à trouuer le nom-re de chasque rang, sans specifier les armes des soldats (car cela est d'vn autre discours,) neantmoins nous dirons en 'n mot, que voulant dresser vn bataillon, les picquiers sont cõsiderez à part, les harquebuziers à part, & aussi les mousquetaires à part: Les picquiers font le corps du bataillon, nais les harquebuziers & mousquetaires seruent à faire hayes, aisles, pelotons, ou manches. Pour donc faire le bataillon, on conte les picquiers: & posons qu'ils soient 1600, desquels prenant la racine quarrée, viennent 40:& par ainsi on disposera le bataillon, ayãt 40 pour rang: mais d'autant que le plus souuent tous lesdits picquiers ne sont bien couuerts, on choisit les mieux armez pour les mettre au front du bataillon, à la queuë & sur les flancs; & supposant qu'ils soient 800 bien armez, nous diuiserons 800 par le nombre des rangs cy dessus trouuez, qui est 40, & viendront 20 rangs bien armez: & partant si nous voulons armer seulement le front du bataillon, ces 20 rangs se mettront à la teste d'iceluy: Mais voulant armer le bataillon de tous costez, nous prendrons le quart de 20, & sont 5 rangs armez pour chasque costé du bataillon, sinon qu'on en voulust mettre plus d'vn costé que d'autre. Quant aux harquebuziers, on en fait ordinairement des hayes au flanc du bataillon: & pour ce faire faut diuiser le nombre desdits harquebuziers, que nous posons estre de 600 par le nombre des rangs du bataillon, qui est 40, & viennent 15 rangs, dont on en peut mettre 8 d'vn costé, & 7 de l'autre: & quãt aux mousquetaires on a accoustumé d'en faire des pelotõs ou manches, qui ne sont autre chose que petits bataillons, qu'on met vis à vis des angles du bataillon: & posons qu'iceux mousquetaires soient 576, il faudroit diuiser ce nom-

bre par 4,& viendront 144, dont la racine quarrée est 12 : & partant chasque pelloton aura 12 hommes de chasque costé. Mais est à noter qu'auiourd'huy les harquebusiers sont peu en vsage,& principalement en ce Royaume : c'est pourquoy n'y ayant point d'arquebusiers, on peut prendre certain nombre de mousquetaires pour former les hayes, & du reste en faire les pelotons,comme dict est cy dessus. Or voila sommairement la disposition de l'armée rangée en bataille vulgaire,laquelle change souuentesfois, tant à cause du lieu,du temps,que de la disposition de l'ennemy ; & sur ce le lecteur pourra voir les autheurs qui ont escrit sur ce sujet.

Fin de l'Arithmetique militaire.





CONSTRVCTION DE LA TABLE DES SINVS, TANGENTES ET SECANTES.

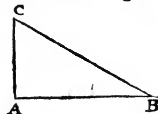


D'AVTANT que la cognoissance de la Trigonometrie est tres-vtile & necessaire, tant aux choses Geometriques qu'Astronomiques, i'ay estimé estre à propos d'en dire quelque chose icy, & m'arrester principalement à ce qui peut estre necessaire à la Noblesse Françoise & autres qui suiuent le mestier de la guerre, en faueur desquels nous auons entrepris cest Oeuure. Or la Trigonometrie, qui est la dimensiõ des triangles, est ordinairement diuisée en deux parties: En l'vne on traicte de ce qui appartient aux triangles plans, ou rectilignes, & en l'autre on considere ce qui touche & compete aux triangles Spheriques: De celle-cy nous ne parlerons en ce Liure, si ce n'est de ce qu'elle peut auoir de commun auec l'autre, de laquelle nous traicterons icy le plus briefuement qu'il nous sera possible, ne laissant rien toutesfois des choses necessaires pour l'intelligence & cognoissance d'icelle: Et pour y paruenir, nous commencerons par le calcul & construction de certaines Tables, dont on se sert en toute la Trigonometrie; c'est ce qu'on appelle Table des Sinus, Tangentes & Secantes, pour l'intelligence desquels nous mettrons les definitions suiuantes.

DEFINITIONS.

1. Triangle, est vne figure contenuë soubs trois costez, qui comprennent trois angles.

2. Les Geometres considerent deux sortes de triangles en la Trigonometrie, sçauoir rectiligne & spherique : Le rectiligne est celuy qui a pour costez trois lignes droictes.



Tel est icy la figure ABC, qui est contenuë soubs les trois lignes droictes AB, AC, BC: & s'appelle aussi triangle plan.

3. Mais le triangle spherique, est celuy qui est fait sur la superficie d'vne sphere, par trois arcs de cercles majeurs, chacun desquels est moindre que la circonference du demy cercle.

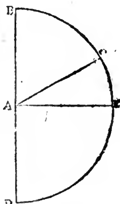
Ceste definition est la deuxiesme de nos triangles spheriques, & selon icelle la figure ABC, qui est comprise de trois arcs de grands cercles, nous represente vn triangle spherique. Et est à noter que les costez des triangles rectilignes sont ordinairement mesurez par pieds, pas, toises, verges, & telles autres mesures : Mais ceux des speriques sont nombrez en degrez, c'est à dire en telles parties que toute la circonference du cercle en contient 360 ; chacune desquelles est estimée valoir 60 autres particules, qu'on appelle minuttes ; & chacune de ces minuttes est puis apres diuisée en 60 autres parcelles, qu'on appelle secondes, & ainsi consequemment de 60 en 60 plus petites parties, ainsi que nous auons dict en nostre Traicté des Fractions Astronomiques.



4. L'arc d'vn angle rectiligne est la portion de la circonference d'vn demy cercle, comprise entre les lignes de l'angle, descrit sur leur attouchement, comme centre.

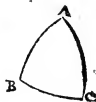
Soient AB, AC, les deux lignes de l'angle rectiligne BAC, & sur leur attouchement comme centre, & de l'interualle AB, soit descrit le demy cercle BCD : ce faict BC partie de la circonference comprise entre les lignes AB, AC, qui denote la grandeur ou ouuerture de l'angle BAC, s'appelle arc d'iceluy angle BAC. Et tout ainsi qu'il y a de trois sortes d'angles rectilignes, sçauoir est droict, aigu, & obtus, il y a aussi de trois sortes d'arcs, pour lesquels figurer, soit tire perpendiculairement sur le diametre BD, le demy diametre AE ; & l'arc BE, qui est le quart de la circon-

rence du cercle, sera l'ouuerture de l'angle droict BAE; mais l'arc C, qui est plus petit que le quart d'i-lle, sera l'ouuerture de l'angle aigu AC: & l'arc CD, qui est plus grand ie le quart de la mesme circonference ı cercle, donnera l'ouuerture de l'an- obtus CAD: Par ainsi tout angle re-ligne est mesuré par son arc, c'est à di- par l'arc qui denote l'ouuerture d'ice-y, & est estimé petit ou grand, selon ı'iceluy arc est exprimé en nombre: ; partant puisque toute la circonfe-nce du cercle contient 360 degrez, la oitié d'icelle BED en contiendra 180, ; le quart BE, ou ED, 90; tellement que ut angle droict, comme BAE, ou DAE, ra exprimé par le nombre de 90 de-ez; & tout angle aigu, comme BAC, ou CAE, sera denommé par n nombre moindre que 90 degrez; mais quelque angle obtus ie ce soit, comme CAD, sera exprimé par vn nombre plus grand ie 90 degrez, & moindre que 180.



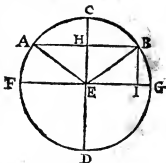
Mais l'arc d'vn angle spherique, est l'arc d'vn grand cer-e, qui descrit du sommet d'iceluy angle comme pole, est ompris entre les deux arcs dudit angle, prolongez si be-in est.

Ceste definition est semblable à la troisiesme de nos triangles heriques; & suiuant icelles, l'arc de grand rcle BC, descrit du poinct A comme pole, ; compris entre les deux arcs AB, AC, qui presentent l'angle spherique BAC; est dict c & mesure d'iceluy angle: tellement que grandeur du susdit angle BAC, sera expri-ee par le nombre des degrez que cest arc C contiendra: & ce mesme nombre deno-ra aussi l'espece de l'angle, aussi bien qu'és iangles rectilignes, suiuant ce que nous en auons dict sur la de-ition precedente.



Corde ou soustendente d'vn arc, est vne ligne droicte, rée de l'vne des extremitez de l'arc à l'autre.

Ayant tiré au cercle ABD la ligne droicte AB, elle sera dicte



corde ou subſtendente, tant de l'arc ACB, que de l'arc ADB, pource qu'elle eſt tirée d'vn extremité d'iceux arcs à l'autre extremité : & par ainſi toute ligne droicte qui diuiſe vn cercle en deux portions inegales, eſt dicte corde des arcs d'icelles portions.

Quelqu'vns appellent ces cordes, inſcriptes.

7. Sinus droict d'vn arc, eſt la moitié de la corde du double d'iceluy arc.

Ou autrement,

Sinus droict d'vn arc, eſt vne ligne droicte, tirée d'vn extremité d'iceluy perpendiculairement ſur le diametre, tiré par l'autre extreſme du meſme arc.

En la figure precedente ſoit le diametre DC, qui couppe en deux également en C l'arc ACB: donc il couppera auſſi (comme ſera demonſtré cy apres) en deux également la ligne droicte AB; dont la moitié BH (ſelon la premiere de ces deux definitions) ſera Sinus droict de l'arc CB, moitie de l'arc ACB, duquel la toute AHB eſt la corde. Et ſelon la poſterieure definition, la meſme ligne BH ſera auſſi Sinus droict du meſme arc CB: car elle eſt tirée de B, extréme dudit arc perpendiculairement ſur le demy diametre EC, tiré par l'autre extréme C; d'autant que EC, couppant en deux égale-
3. P. 3. *ment la ligne droicte AB, elle la couppe auſſi à angles droicts. Par les meſmes raiſons icelle ligne BH ſera auſſi Sinus droict de l'arc BGD, moitié de l'arc ADB, dont la toutte AHB eſt ſouſtendente. Item ſoit tirée de B extremité, tant de l'arc BG que BCF, la ligne droicte BI perpendiculaire au diametre FG, qui paſſe par l'autre extréme de chacun des ſuſdicts arcs: Par les meſmes raiſons que deſſus, icelle perpendiculaire BI ſera Sinus droict, tant d'iceluy arc BG, que de l'arc BCF.*

Eſt à noter icy que ce que nous appellons Sinus droict, pluſieurs les nomment Sinus premier.

Or nous demonſtrerons icy qu'eſtant tiré du centre d'vn cercle vne ligne droicte, qui couppe en deux également vne autre ligne droicte, laquelle ne paſſe par le centre du cercle, qu'elle couppera auſſi en deux également l'arc, duquel ceſte ligne eſt la corde ou ſouſtendente: & ſi l'arc eſt couppé en deux également; la ligne ſouſtendente

ndente iceluy arc sera pareillement couppé en deux égale-

•

t au cercle precedent la ligne droicte EC, qui couppe en deux
ment en H la ligne droicte AB, soustendente de l'arc ACB: ie di
luy arc est aussi couppé en deux également en C, & au con-
. Car ayant mené AE, EB; d'autãt que les deux costez AE, EH
iangle AEH sont égaux aux deux costez EB, EH du triangle
chacun au sien, & la base AH égale à la base BH, l'angle
sera égal à l'angle BEH: donc l'arc AC sera égal à l'arc BC, 8. p. 1?
i estoit proposé en premier lieu. 26. p. 3.
untenant que la ligne droicte EC couppé en deux égalemẽt
ACB en C; ie di qu'elle couppera aussi la ligne droicte ou sou-
ente AB en deux égalemẽt en H. Car d'autant que les arcs
CB sont égaux, les angles AEH, BEH seront pareillemẽt égaux.
puis que aussi les deux costez AE, EH du triangle AEH 27. p. 3.
égaux aux deux costez BE, EH du triangle BEH, les bases 4. p. 1.
BH seront aussi égales: ce qu'il faloit demonstrer.

Sinus verse d'vn arc, est la portion du diametre du cer-
comprise entre l'extresme d'iceluy, & le Sinus droict du
ne arc.

mme en la precedente figure la ligne droicte CH, qui est la
e du diametre, comprise entre C, extremité de l'arc BC, &
inus droict d'iceluy arc BC; est le Sinus verse du mesme arc
Comme aussi la ligne droicte GI, comprise entre l'extrême de
BG, & BI, Sinus droict du mesme arc, est dicte Sinus verse
luy arc BG: mais DH, comprise entre l'extrême de l'arc
& BH, Sinus droict d'iceluy arc, est nommée Sinus verse du-
rc BD.

Sinus verse est appellé par quelqu'vns sagette, ou flesche.

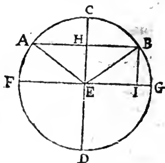
.e complement d'vn arc, est la difference d'entre ice-
rc, & le quart de la circonference du cercle.

insi l'arc BC, qui est la difference d'entre l'arc BG, & le
t de la circonference de cercle CG, est dict complément d'iceluy
G. Et pareillement l'arc GB, qui est la difference d'entre l'arc
& le quart de la circonference de cercle DG, est dict complé-
t dudit arc BD.

inus de complément de quelque arc, est le Sinus droict
arc, qui est complément d'iceluy.

urce que la ligne droicte BH est le Sinus droict de l'arc BC,
est complément de l'arc GB, icelle ligne BH sera aussi nom-
Sinus droict de complément de l'arc GB. Mais la ligne BI

est dicte Sinus de complement, tant de l'arc BC, que de l'arc BD, pource qu'icelle ligne BI est le Sinus droict de l'arc BG, qui est complément de ces deux arcs BC, BD: Ce Sinus de complément est nommé par aucuns Sinus second.



Or est à noter que lors que nous parlerons cy après simplement de Sinus, il faut tousiours souz-entendre Sinus droict.

11. Le Sinus total, est le demy diametre du cercle, c'est à dire, le Sinus droict ou verse du quart de la circonference du cercle.

Le semidiametre EC, ou EG, qui est Sinus, tant droict que verse du quart de cercle CBG, est aussi dit Sinus total: & ce d'autant que les Geometres ayant posé iceluy semidiametre de 100,000, *ou* 10,000,000 *parties, ou d'autre nombre de parties égales, ils trouuent par le moyen d'iceluy combien de ces parties-là doiuent contenir tous les autres Sinus.*

12. Le complément d'vn angle, est la difference d'entre iceluy angle & l'angle droict.

Comme en la figure cy dessus l'angle BEC, *qui est la difference d'entre l'angle aigu GEB, & l'angle droict CEG, est dict complément d'iceluy angle GEB. Mais l'angle AEF, qui est la difference d'entre l'angle droict DE, & l'angle obtus DEA, est nommé complément d'iceluy angle DEA.*

Mais est à noter que quand on parle du complément d'vn angle ou arc au demy cercle, on entend par iceluy complément le default d'iceluy arc à la moitié de la circonference du cercle, où l'angle qui auec le proposé peut constituer vn demy cercle. Ainsi le complément de l'arc AC au demy cercle est l'arc DA; & le complément de l'angle CEB au demy cercle est l'angle BED, *qui auec le precedent fait le demy cercle* CBD.

13. Sinus tant droict, verse, que de complément de quelque angle, est le Sinus de l'arc d'iceluy angle.

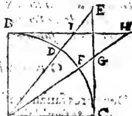
Pource que la ligne droicte BH *est Sinus droict de l'arc* BC, *qui est l'arc de l'angle* CEB, *icelle* BH *sera dicte Sinus droict d'iceluy angle* CEB. *Mais la ligne* CH, *qui est Sinus verse du mesme arc* CB,

a aussi dicte Sinus verse du mesme angle CEB, & la ligne BI, est Sinus de complément du mesme arc CB, sera aussi nommee us de complément du mesme angle CEB.

La tangente de quelque arc, est la ligne droicte, qui ichant vn extremité d'iceluy arc, est tirée iusques à ce 'elle rencontre le semidiametre du cercle tiré par l'autre tréme du mesme arc outre le cercle.

Mais la secante de quelque arc, est la ligne droicte, ti- du centre du cercle par l'extremité d'iceluy arc, ius- es à la sommité de la tangente du mesme arc.

Nous voulons dire en ces deux definitiõs, que quand par vn extre- é de quelque arc moindre que le rt de cercle, est tiré vn semidia- tre, à l'extremité duquel soit uée perpendiculairement vne e droicte, & que du centre par tre extréme du mesme arc soit e vne autre ligne droicte ius- s à ce qu'elle rencontre la susdite dicculaire: Icelle perpendiculai- st appellée tangente d'iceluy arc, rce qu'elle le touche a vne extre- é; & l'autre ligne, laquelle tirée du centre, va terminer la sus- perpendiculaire ou tangente, est nommée secante du mesme Quelques-vns appellent celle-là profinus, *& d'autre* adscri- *; mais la secante est appellee par aucuns* transinuose, *& par tres* hypotenuse. *Ainsi la ligne droicte* BH *est dicte tangen- & profinus de l'arc* BF; *& la ligne droicte AH, secante, ou nsinuose du mesme arc. Mais la ligne droicte CE, est dicte tan- te de l'arc CD; & la ligne droicte AE, est dicte secante du me arc CD.*



Or nous ne disons rien icy de la tangente & secante d'vn arc grand que le quart de la circonference du cercle, pource que ainsi que le Sinus d'vn arc moindre que le quart de cercle aussi Sinus de l'arc, qui auec iceluy accomplit le demy cercle, si aussi ces deux arcs auront vne mesme tangente & vne mes- secante.

D'auantage, la tangente & secante d'vn arc, est aussi tangente secante de l'angle qui luy est correspondant. Ainsi la ligne cte BI est tangente, tant de l'arc BD, que de l'angle BAD, me- par iceluy arc: & la ligne droicte CG est tangente, tant de

l'angle CAF, que de l'arc d'iceluy CF. Mais la ligne droicte AI est secante, tant de l'arc BD, que de l'angle BAD, qui correspond à iceluy arc: & la ligne droicte AG est dicte tangente, tant de l'arc CF, que de l'angle correspondant CAF.

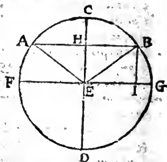
16. Nous appellons lignes & angles cogneus, ceux dont la grandeur s'explique par nombre.

Ainsi le costé d'vn triangle rectiligne estant de 17 pieds, toises, verges, ou autre sorte de mesure, sera dict costé cogneu, pource que la grandeur d'iceluy est exprimée par le nombre 17: de mesme vn arc ou angle estant de 52 degrez 19', sera dict cogneu à cause que la grandeur d'iceluy est expliquée par le nombre 52 degrez 19'.

Or voila les definitions que nous auons estimé necessaires pour l'intelligence de la Trigonometrie, sur lesquelles nous remarquerons encores les suiuantes

OBSERVATIONS.

1. Deux arcs faisans ensemble la moitié de la circonference du cercle, & semblablement deux angles égaux à deux angles droicts, ont vn mesme Sinus, tant droict que de complement, & aussi mesme tangente & secante: mais leurs Sinus verses sont differens, les deux ensemble faisans tout le diametre du cercle.



Ainsi les deux arcs CB, BGD, *qui constituent la demie circonference de cercle* CBD, *ont vn mesme Sinus droict* BH, *& vn mesme de complément* BI: *Mais l'arc* CB *a pour Sinus verse* CH; *& l'arc* BGD *a pour le sien* DH, *lesquels deux Sinus verse constituent le diametre* CD.

2. Le Sinus droict de quelque arc que ce soit est égal au segment du diametre du cercle, compris entre le centre & le Sinus de complément du mesme arc. Mais le Sinus de complément de quel arc qu'on voudra est égal au segment du diametre posé entre le centre & le Sinus droict du mesme arc.

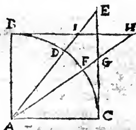
Ainsi en la figure precedente la ligne droicte BH *Sinus droict*

de l'arc BC, *est égale à la ligne droicte EI, comprise entre le centre E, & la ligne droicte BI, Sinus de complément d'iceluy arc BC: & icelle BI, est égale au segment du diametre EH.*

3. En tout triangle rectiligne rectangle, si le costé opposé à l'angle droict est posé Sinus total, chacun des autres costez sera Sinus droict de l'angle aigu opposé: & Sinus de complément de celuy qui luy est adjaceant.

Au triangle rectangle EBI, si l'hypotenuse EB est posée Sinus total, le coste BI sera Sinus droict de l'angle opposé BEI; mais Sinus de complément de l'angle aigu EBI, qui luy est adjaceant: Item, le costé EI sera Sinus droict de l'angle EBI, ainsi qu'il sera manifeste si de F on descriuoit vn cercle par E; & Sinus de complément de l'angle aigu BEI, qui luy est ioignant.

4. Mais si l'vn ou l'autre des costez d'alentour l'angle droict, est posé Sinus total; l'autre costé d'iceluy angle droict sera tangente de l'angle aigu à luy opposé; & l'hypotenuse secante du mesme angle aigu.

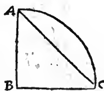


Ainsi au triangle rectangle AEC, il est manifeste que le costé AC *est Sinus total, le costé CE, tangente de l'angle CAE, ou arc* CD, *& l'hypotenuse AE, secante du mesme angle: En la mesme maniere si CE est posé Sinus total, AC sera tangente de l'angle E, & AE secante du mesme angle. La mesme chose appert au triangle ABH.*

Ces choses expliquees, nous viendrons maintenant aux propositions seruant à la construction de la Table des Sinus.

Probleme I. Proposition I.

Le demy diametre d'vn cercle estant cogneu; cognoistre le costé du quarré inscrit en iceluy.



Soit le quart de cercle ABC, le demy diametre duquel, sçauoir est AB, ou BC, soit de 10,000,000 parties, & AC, soit le costé du quarré inscrit au cercle entier, lequel costé il faut cognoistre. D'autãt que l'angle ABC est droit, le quarré de AC sera égal aux deux quarrez de AB, BC:

c'est à dire au double du quarré de AB. Quarrant donc AB
17.p.1. 10,000,000, viendront 100,000,000,000,000, dont le double sera 200,000,000,000,000 : & prenant la racine quarrée d'iceluy nõbre, viendront presque 14,142,136, qui est pour AC, costé du quarré inscrit au cercle. Nous auons donc trouué la quantité du costé du quarré inscrit au cercle, dont le demy diametre est de 10,000,000 parties, ainsi qu'il estoit requis.

SCHOLIE.

Nous mettrons icy la maniere de trouuer ledit costé AC auec le Compas de proportion, posant le demy diametre AB de 100, ou 200 parties seulement, & au prealable comme il faut ouurir iceluy Compas de proportion de tant de degrez qu'on voudra; & au contraire, iceluy estant ouuert, voir de combien de degrez sera son ouuerture. Voulant donc ouurir ledit Compas de proport. Comme pour exemple d'vn angle de 70 degrez, nous prendrons sur la iambe d'iceluy la distance du centre iusques au nombre de 70 degrez proposez: puis ouurirons ledit Compas de prop. en sorte que l'ouuerture de 60 degrez soit d'icelle distance, & lors iceluy Compas sera ouuert de l'angle requis: Mais au contraire, iceluy estant ouuert, nous sçaurons les degrez de ladite ouuerture, prenant l'ouuerture de 60 degrez, & la portant sur la iambe.

Qu'il faille donc maintenant trouuer auec le Compas de proport. combien AC contient de parties telles que le demy diametre AB, est estimé en contenir 100. Nous ouurirons premierement ledit Compas de proport. à angle droict, c'est à dire de 90 deg. puis nous prendrons l'ouuerture de 100 sur la ligne des parties égales, & la portant sur la iambe, nous trouuerons qu'elle est peu moins de 141 ½, & autant sera AC, le demy diametre AB estant de 100. Que si nous posons AB de 200 parties, nous prendrons l'ouuerture de 20, laquelle donnera presque 283 pour AC.

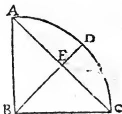
Or nous enseignerons au Scholie de la 8. p. vne autre maniere plus brefue & generale pour tous polligones inscriptibles au cercle.

Probl. II. Propos. II.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle; cognoistre le Sinus droict de l'arc de quarante-cinq degrez.

Soit le quart de cercle ABC, dont le demy diametre

AB soit de 10,000,000 parties : & il faut cognoistre le Sinus de 45 degrez. Ayant tiré la ligne droicte AC, soit couppé l'arc AC, qui est de 90 degrez en deux également par la ligne BD: d'autant qu'icelle ligne BD, couppant l'arc AC, en deux également en D, elle coupe pareillement la ligne droicte AC en deux également en E, & partant aussi à ang. droicts; AE sera Sinus de l'arc AD,



sçauoir est de 45 degrez: & puis que AC, costé du quarré inscrit au cercle, a esté trouué de 14,142,136, AE moitié d'iceluy costé, & Sinus de 45 degrez sera de 7,071,068 parties. Nous auons donc trouué le Sinus de 45 degrez, ainsi qu'il estoit requis.

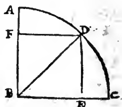
SCHOLIE.

Nous enseignerons icy comme on pourra sçauoir auec le compas de proportion, non seulement le Sinus de 45 degrez, mais de quelque arc que ce soit, le total Sinus estant posé de 200 seulement, qui est le nombre des parties, esquelles la ligne droicte de nostre compas de proportion est diuisée: que si nous posons chacune d'icelles parties valloir 5, nous trouuerons le Sinus de l'arc proposé, le total estant posé de 1000 parties. Pour donc trouuer le Sinus de quelque arc proposé auec ledit compas de proportion : Comme pour exemple, de 25 degrez, soit premierement ouuert ledit compas de 25 degrez: puis ayant posé l'vne des poinctes d'vn compas commun au nombre 200, nous ouurirons iceluy compas commun iusques à ce que l'autre poincte d'iceluy touche seulement la ligne droicte de l'autre iambe : & posant ledit compas commun sur la iambe, nous trouuerons qu'il comprent presque 85, & autant sera le Sinus de 25 degrez, le demy diametre estant posé de 200.

Il y a encores plusieurs autres manieres pour trouuer ledit Sinus, d'entre lesquelles voicy la plus exquise. Soit pris sur la iambe du compas de proportion la corde du double de l'arc proposé, c'est à dire la distance du centre iusques au nombre double des degrez proposez: sçauoir est, iusques à 50 degrez, & ceste distance nous donnera, comme deuant, peu moins de 85 pour le Sinus de 25 degrez.

Probl. III. Propos. III.

Le Sinus d'vn arc estant cogneu; cognoistre le Sinus de son complément.



Soit le quart de cercle A B C, duquel l'arc C D est de 45 degrez, dont D E Sinus d'iceluy arc a esté trouué de 7, 071. 068 parties; & il faut trouuer le Sinus de l'arc A D, complément de C D. Soit tirée D F perpendiculaire à AB, & icelle sera Sinus de l'arc A D: & ayant tiré le demy diametre B D, le
47.p.1. quarré d'iceluy sera égal aux deux quarrez de BE, DE, c'est
34.p.1. à dire de DF, BF, leurs égales: car FE est parallelograme: partant soustrayant le quarré de D E, qui est 50,000,000, 000,000, du quarré du demy diametre B D, qui est 100, 000,000,000,000, restera le quarré de B E, c'est à dire D F, de 50,000,000,000,000 parties, dont la racine quarrée nous donnera presque 7,071,068, pour la quantité de D F, Sinus de l'arc AD. Nous auons donc trouué le Sinus du complément de l'arc proposé CD, ainsi qu'il estoit requis.

SCHOLIE.

Il est éuident que nous trouuerons aisément auec le compas de proportion le Sinus de quelque arc, complément d'vn autre proposé, ainsi qu'il a esté dit au Scholie precedent.

Probl. IV. Propos. IV.

Estant cogneu le Sinus droict d'vn arc moindre que le quart de la circonference du cercle; cognoistre le Sinus verse d'iceluy.

Soit reprise la figure precedente, en laquelle l'arc CD est de 45 degrez, son Sinus D E de 7,071,068; & il faut cognoistre le Sinus verse d'iceluy arc, qui est EC. D'autant que D F, ou BE & E C, font tout le demy diametre B C, trouuant par la precedente que B E, Sinus de complément est de 7,071,068, & soustrayant iceluy de B C, restera E C, de 2,928,932 Sinus verse requis.

SCHOLIE.

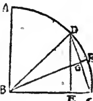
Il est manifeste que le Sinus verse de quelque arc que ce soit

moindre que le quart de cercle sera aussi trouué aisément sur le compas de proportion, par les choses enseignées ès Scholies precedents; car il n'y a qu'à doubler le complement de l'angle proposé, & le nombre en prouenant estant compté sur les cordes du compas, la distance d'iceluy nombre iusques au dernier poinct donnera le Sinus verse requis. Ou bien il faudra doubler l'angle proposé, & ce qui en viendra estant pris sur les cordes du compas en comptant contre l'ordre, donnera aussi le Sinus verse requis. Ainsi voulant trouuer le Sinus verse de 38 deg. ie double ce nombre, & viennent 76, que ie compte sur les cordes du compas en commençant au dernier poinct 180, & va finir à 104; & transportant sur la ligne droicte, la distance d'entre ces deux poincts 180 & 104. ie trouue presque 77 pour le Sinus verse desdits 38 degrés proposés.

Cecy est enseigné bien au long à la 10 p. de nostre traicté du compas de proportion, c'est pourquoy nous ne nous arresterons d'auantage sur ce subiect des Sinus verse.

Probl. V. Propos. V.

Estant cogneu le Sinus droict d'vn arc, cognoistre le Sinus de la moitié d'iceluy.



Soit le quart de cercle A B C, duquel l'arc C D est de 45 degrez, son Sinus D E de 7,071,068, & il faut trouuer le Sinus de la moitié d'iceluy arc: sçauoir est de l'arc D F, qui sera de 22 degrez 30 minutes. Estant menées les lignes droictes C D, B F; icelle C D sera couppée en deux également en G, & à angles droicts; & partant D G sera Sinus de l'arc D F : & d'autant que le quarré de CD est égal aux deux quarrez de DE, EC, ayant trouué par la precedente que EC, Sinus verse de l'arc proposé, est de 2,928,932, nous adiousterons son quarré, qui est 8,578,642, 660,624, au quarré de DE, qui est 50,000,000,000,000, & viendront 58,578,642,660,624, pour le quarré de CD: en prenãt donc la racine quarrée de ce nõbre, nous aurons enuiron 7,653,668, pour la quantité de C D, dont la moitié 3,826,838 est pour D G Sinus de l'arc D F, de 22 degrez 30 minutes proposées à trouuer. 47. p. 1.

COROLLAIRE.

Il est manifeste qu'estant cogneu le Sinus de 22 degrez 30 minutes, nous trouuerons par la 3. p. le Sinus de son complément, sçauoir est de 67 degrez 30 minutes, estre de 9,238,795.

Semblablemẽt par le moyen d'iceluy Sinus de 22 degrez 30 min. nous trouuerons le Sinus de 11 degrez 15 minut. qui est sa moitié, estre de 1,950,903. & par la 3. p. nous aurons le Sinus de 78 degrez 45 min. complement de cest arc de 11 degrez 15 minut. lequel Sinus sera de 9,807,853.

Item, le Sinus de 67 degrez 30 minutes ayant esté trouué de 9,238,795, nous trouuerons aussi par ceste propositiõ le Sinus de l'arc de 33 degrez 45 minutes, qui est sa moitié: & sera iceluy Sinus de 5,555,702, & par la 3. p. le Sinus de son complément, sçauoir est de 56 degrez 15 minutes, sera pareillement trouué de 8,314,696.

Nous aurons donc par le moyen du costé du quarré inscrit au cercle, les Sinus des arcs suiuants.

Arcs		complemens.	
45 degrez	0 minut.	45 degrez	0 minut.
22.	30.	67.	30.
11.	15.	78.	45.
33.	45.	56.	15.

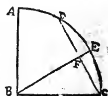
Prob. VI. Prop. VI.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle; cognoistre le costé de l'hexagone.

D'autant que par le Corollaire de la 15. prop. 4. le costé de l'hexagone est égal au semidiametre du cercle auquel il est inscrit, iceluy costé de l'hexagone sera de 10.000.000 parties.

Prob. VII. Prop. VII.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle; cognoistre le Sinus de 30 degrez.



Soit le quart de cercle ABC, duquel le demy diametre B C soit de 10.000.000; & il faut trouuer le Sinus de l'arc de 30 degrez. Soit accommodé au cercle la ligne droite CD, costé de l'hexagone; iceluy sera donc de 10.000.000. par la precedente prop. & d'autãt que la

circonference CD est la sixiesme partie de la circonference de tout le cercle, lequel a 360 degrez, il s'ensuiura que C D aura 60 degrez: diuisant donc iceluy arc en deux également en E, & tirant la ligne droicte BE, elle couppera la ligne droicte C D en deux également, & partant a angles droicts; donc C F moitié de la corde C D sera le Sinus de l'arc C E, qui est de 30 degrez; lequel Sinus sera donc de 5.000.000, puis que toute la corde C D est de 10.000.000. Nous auons donc trouué le Sinus de 30 degrez, ainsi qu'il faloit faire.

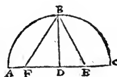
COROLLAIRE.

Il s'ensuit qu'estant cogneu comme dessus le Sinus de 30 degrez, qu'auec iceluy, & par ce qui a esté enseigné és 3 & 5 prop. nous trouuerons le Sinus des arcs suiuans.

Arcs Degrez	min.	complemens. degrez	min.
30.	0.	60.	0.
15.	0.	75.	0.
7.	30.	82.	30.
3.	45.	86.	15.
37.	30.	52.	30.
18.	45.	71.	15.
41.	15.	48.	45.
26.	15.	63.	45.

Prob. VIII. Prop. VIII.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle; cognoistre le costé du pentagone inscrit en iceluy.



Soit vn cercle ou demy cercle ABC, duquel le demy diametre CD soit de 10.000.000 parties; & il faut trouuer le costé du pentagone inscrit audit cercle. Ayant au centre D esleué perpendiculairement DB, & couppé le semidiametre DC en deux égalemẽt en E, soit menée BE: puis ayãt pris EF égale

à EB, soit menée B F, qui sera le costé du pẽtagone inscrit au cercle. Car puis que C D est couppée en deux également en E, & qu'à icelle est adioustée D F, le rectangle de
6.p.2. CFD, auec le quarré de DE, sera égal au quarré de EF, c'est à dire au quarré de B E : mais iceluy quarré de B E est égal
47.p.1. aux deux quarrez de BD, D E : donc le rectangle de CFD, auec le quarré de DE, est égal aux deux quarrez de BD, DE : & partant ostant le quarré de DE cõmun, restera le rectãgle de CFD égal au quarré de BD, c'est à dire de C D: c'est
17.p.6. pourquoy comme C F sera à C D, ainsi C D à D F : & partant CF sera diuisée en la moyenne & extréme raison en D:
conu. & puis que le plus grand segmen C D est costé de l'hexagone inscrit au cercle A B C, le moindre segmen D F sera
9.p.13. costé du decagone inscrit au mesme cercle. Derechef puis que le quarré du costé du pentagone inscrit au cercle est égal au quarré de B D costé de l'hexagone, & au quarré de
10.p.13 DF costé du decagone, & que le quarré de B F est égal aux
47.p.1. mesmes quarrez de B D, D F: B F sera le costé du pentagone. Et d'autant que BD est de 10. 000. 000, & D E de 5. 000. 000. leurs quarrez, ioincts ensemble feront 125. 000. 000. 000. 000, dont la racine quarrée est enuiron 11. 180. 339, de laquelle estant osté D E, sçauoir est 5.000.000, restera pour F D 6.180. 339, dont le quarré qui est 38.196.590.154.921, estant adiousté au quarré de BD, qui est 100. 000. 000. 000.000, viendront 138. 196. 590. 154.921, dont la racine sera presque 11. 755.704. pour la quantité de B F costé du pentagone requis.

SCHOLIE.

Nous trouuerons aussi auec le compas de prop. non seulement le costé du pentagone inscriptible au cercle, dont le demy diametre soit de 100 ou 200 seulement : mais aussi le costé de quelque autre polygone que ce soit inscriptible audit cercle, en diuisant 360 degrez par le nombre des costez du polygone proposé : puis prenant sur la iambe dudit compas de prop. la distance du centre iusques au nombre des degrez prouenus de la diuision, elle donnera les parties du costé requis, la portant sur la ligne droicte. Comme en ceste prop. où est requis le costé du pentagone, diuisant 360 par 5, viendront 72 : & partant nous prendrons la distance du centre iusques audit nombre de 72 degrez : & la portant sur la ligne droicte, nous trouuerons icelle distance estre d'enuirõ 235 parties, qui sera pour le costé dudit pẽtagone inscriptible au cercle, dont le semidiametre sera de 200 parties.

Or les doctes pourront tirer de la demonstration cy dessus vne tres-belle & prompte maniere pour diuiser vne ligne droicte en la moyenne & extresme raison auec ledit compas de proportion.

Que si nous voulons estant donné vn cercle y descrire quelque polygone, nous trouuerons le costé d'iceluy polygone requis, en faisant que ledit compas de prop. soit ouuert à 60 degrez de la grandeur du demy diametre du cercle donné, & l'ouuerture du nombre des degrez prouenus de la diuision de 360 degrez par le nombre des costez dudict polygone, donnera iceluy costé requis. Au contraire, estãt donnée vne ligne droicte pour costé de quelque polygone, nous trouuerõs le demy diametre du cercle auquel pourra estre inscript le polygone, posant ladite ligne dõnée à l'ouuerture du nõbre des degrez de l'ãgle du cẽtre d'iceluy polygone, & l'ouuerture de 60 degrez dõnera le semidiametre du cercle requis. D'auantage estant donnée vne ligne droicte pour soustendente de tant de costez qu'on voudra de quelque polygone que ce soit, icelle estant posée à l'ouuerture du nõbre des degrez de la somme des angles du centre, l'ouuerture de 60 degrez donnera le semidiametre du cercle; auquel pourra estre inscrit le polygone, dont la ligne proposée sera soustendente. Mais nous enseignerons ailleurs vne autre maniere pour ce faire plus facile.

Probl. IX. Prop. IX.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle; cognoistre le Sinus de 36 degrez.

D'autant que par la precedente nous auons trouué le costé du pentagone inscript au cercle, c'est à dire la corde de 72 degrez estre de 11.755.704 parties, & que l'arc de 36 degrez est moitié de l'arc d'iceux 72 degrez, il s'ensuit que 5.877,852 moitié de la corde d'iceux 72 degrez, sera la quantité du Sinus de l'arc de 36 degrez qu'il faloit trouuer.

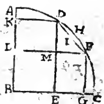
COROLLAIRE.

Il s'ensuit donc que par ce qui a esté enseigné ès 3 & 5 p. nous trouuerons auec le Sinus de l'arc de 36 degrez, les Sinus des arcs suiuans,

Arcs		complemens.		Arcs		complemens.	
Degrez	min.	degrez	min.	degrez	min.	degrez	min.
36	0	54	0	40	30	49	30
18	0	72	0	20	15	69	45
9	0	81	0	42	45	47	15
4	30	85	30	31	30	58	30
2	15	87	45	15	45	74	15
27	0	63	0	38	15	51	45
13	30	76	30	24	45	65	15
6	45	83	15	29	15	60	45

Prop. X. Prop. X.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle; trouuer le Sinus de l'arc de 12 degrez.



Soit le quart de cercle A B C, duquel le demy diametre AB soit de 10. 000. 000. parties, & il faut trouuer le Sinus de 12 degrez. L'arc C D estant de 60 degrez, & l'arc C F de 36 degrez, il est manifeste que l'arc D F est de 24 degrez : & partant D H moitié d'iceluy, sera de 12 degrez, dont le Sinus sera D I, moitié de la corde de l'arc D F de 24 degrez. Puis donc que D E Sinus de l'arc C D a esté trouué par la 7 p. de 8. 660 254, & F G Sinus de l'arc C F de 36 degrez, a esté trouué par la precedente de 5. 877. 852, le moindre estant osté du plus grãd restera 2. 782. 402 pour la ligne D M. Et d'autant que l'arc C F est de 36 degrez, l'arc A F sera de 54 degrez, dont le Sinus F L a esté trouué par la precedente de 8. 090. 170: & l'arc C D estant de 60 degrez, l'arc A D sera de 30 degrez, dont le Sinus DK a esté trouué de 5. 000. 000. Estant donc osté D K de F L, restera M F de 3. 090. 170, dont le quarré estant adiousté au quarré de DM, fera 17. 290. 911. 518. 504, dont la ra-

cine sera 4.158.234, qui est pour la quantité de la corde D F; & partant la moitié D I, qui est Sinus de 12 degrez requis, sera de 2.079.117 parties.

COROLLAIRE.

Il est donc manifeste que par ce qui a esté enseigné és 3 & 5 prop. nous trouuerons auec le Sinus de 12 degrez, les Sinus des arcs qui ensuyuent.

Arcs		complemens		Arcs		complemẽs.	
degr.	min.	degr.	min.	degr.	min.	degr.	min.
12	0	78	0	35	15	54	45
6	0	84	0	24	0	66	0
3	0	87	0	34	30	55	30
1	30	88	30	17	15	72	45
	45	89	15	39	45	50	15
39	0	51	0	23	15	66	45
19	30	70	30	32	15	57	45
9	45	80	15	33	0	57	0
42	0	48	0	16	30	73	30
21	0	69	0	8	15	81	45
10	30	79	30	27	45	62	15
5	15	84	45	28	30	61	30
43	30	46	30	14	15	75	45
21	45	68	15	36	45	53	15
44	15	45	45	30	45	59	15
25	30	64	30				
12	45	77	15				

Or tous les arcs des Sinus trouuez par les precedentes propositions, selon l'ordre naturel des nombres, seront tels qu'ils ensuiuent.

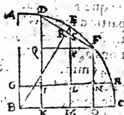
Arcs. deg.	m.	Arcs deg.	m.	Arcs deg.	m.	Arcs deg.	m.	Arcs deg.	m.
0	45	18	45	36	45	54	45	72	45
1	30	19	30	37	30	55	30	73	30
2	15	20	15	38	15	56	15	74	15
3	0	21	0	39	0	57	0	75	0
3	45	21	45	39	45	57	45	75	45
4	30	22	30	40	30	58	30	76	30
5	15	23	15	41	15	59	15	77	15
6	0	24	0	42	0	60	0	78	0
6	45	24	45	42	45	60	45	78	45
7	30	25	30	43	30	61	30	79	30
8	15	26	15	44	15	62	15	80	15
9	0	27	0	45	0	63	0	81	0
9	45	27	45	45	45	63	45	81	45
10	30	28	30	46	30	64	30	82	30
11	15	29	15	47	15	65	15	83	15
12	0	30	0	48	0	66	0	84	0
12	45	30	45	48	45	66	45	84	45
13	30	31	30	49	30	67	30	85	30
14	15	32	15	50	15	68	15	86	15
15	0	33	0	51	0	69	0	87	0
15	45	33	45	51	45	69	45	87	45
16	30	34	30	52	30	70	30	88	30
17	15	35	15	53	15	71	15	89	15
18	0	36	0	54	0	72	0	90	0

Theoreme I. Proposit. XI.

Estans pris au quart de la circonference d'vn cercle, arcs égaux, & des extremitez d'iceux, on tire des perpendiculaires à l'vn des demy diametre, ou à vne ligne droicte paralelle au semediam. les segmens d'iceluy semidiam. ou de la ligne paralelle interceps entre icelles perpendiculaires serõt inégaux; & le plus grand d'iceux sera le plus prochain de l'autre semidiametre.

Soit

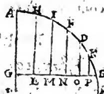
Soit le quart de cercle ABC, auquel soient les arcs DE, EF égaux, & des extremitez d'iceux soient menées les lignes droictes DIK, ELM, FNO perpendiculaires au semidiametre BC, ou à la ligne droicte GH paralelle à iceluy BC. Ie dis que les segmens KM, MO, ou IL, LN sont inégaux, & que KM est plus grand que MO, ou IL que LN : Car estans menées FPQ perpendicul. à DI, le demy diametre BE, & ioinct DF qui couppe BE en R, & EL en S. D'autant que l'arc DF est couppé en deux égalemens, en E, la ligne droicte DF sera aussi couppée en deux égalemẽt en R : & partant DS sera plus grande que SF : mais comme DS est à SF, ainsi QP à PF. Donc QP sera aussi plus grande que PF, c'est à dire KM plus grande que MO, & IL que LN, ce qu'il faloit demonstrer.



Probl. XI. Propos. XII.

Estant cogneu le demy diametre d'vn cercle, cognoistre le Sinus d'vn degré.

Soit vn quart de cercle ABC, dont le semidiametre AB, soit de 10, 000, 000 parties, & l'arc A D soit de 1 degré duquel le Sinus est requis ; mais soit l'arc AE de 1 degré 30 min. le Sinus duquel a esté trouué cy deuant de 261,769, & l'arc A F de 45 min. dont le Sinus a esté aussi trouué de 130,896, & estant tirée GE perpendiculaire à AB, soit diuisé l'arc AF en trois égalemẽt par les poincts H, I, & l'arc DE en deux également en K, afin que chacun arc soit de 15 min. & finalemẽt soient tirées les lignes droictes HL, IM, FN, DO, KP perpendiculaires à GE; & EG sera le sinus de l'arc AE, & OG Sinus de l'arc AD: car OG est égale à la ligne droicte, laquelle seroit tirée de D perpendicul. à AB, qui est sinus de l'arc AD: & par mesme raison NG, sera le sinus de l'arc AF. Or d'autant que iceluy sinus NG a esté trouué de 130, 896, la 3[e] partie d'iceluy, 34.p.1.



sçauoir est 43,632 sera plus grande que MN: car par la precedente prop. GL est plus grande que LM, & LM plus grãde que MN : partant puis que MN est moindre que la 3ᵉ partie d'icelle GN, c'est à dire que 43,632. La mesme 3ᵉ partie de GN sera beaucoup plus grande que NO : parquoy si nous adioustons 43,632 à 130,896 : c'est à dire à GN Sinus de 45 min. nous aurons 174 , 528, qui sera plus grand que GO Sinus de 1 degré. Derechef si de GE Sinus de 1 deg. 30 min. qui a esté troué de 261,769, nous ostons GN, restera NE de 130, 873, dont la 3ᵉ partie , sçauoir est 43, 624 sera moindre que NO, à cause que NO est plus grãde que OP, & OP que PE : parquoy si nous adioustons 43,624 à 130, 896, c'est à dire a GN, nous aurons 174, 520 moindre que GO Sinus de 1. degré. Il est donc manifeste que le Sinus de 1 degré est entre ces deux nombres 174, 528, & 174, 520, puis que celuy-là est plus grand ; mais celuy-cy moindre: nous prendrons donc pour iceluy Sinus de 1 degr. 174,524 moyen entre ces deux nombres-là : car la differẽce d'iceluy nombre au vray Sinus de 1 degré sera insensible. Nous auõs donc trouué la quantité du Sinus de 1 degr. ainsi qu'il estoit requis.

Or estant bien entendu ce qui a esté enseigné és 3. 5. & 8. prop. nous trouuerons auec le Sinus de 1 deg. ainsi trouué, les Sinus de tous les arcs du quart de cercle, se surmontant continuellement de 15. min.

Probl. XII. Prop. XIII.

Estans cogneus les Sinus des arcs qui sont depuis 15. minutes iusques au 90ᵉ degré s'excedant continuellement par 15. min. cognoistre les Sinus des arcs qui sont entre ceux-là.

D'autant que l'arc de 15. min. est fort peu different à la ligne droicte, nous trouuerons par la regle de proportion les Sinus requis par ceste proposition, iusques à 45. degrez, sans qu'aucun erreur sensible aduienne en ceste supputation, sinon à la premiere figure vers dextre, ou à la somme des deux premieres. Pour à quoy remedier nous auons calculé tous les Sinus precedens, le demy diametre estant

posé de 10,000,000, combien que nostre intention soit de calculer & dresser la table desdits Sinus au respect du demy diametre, de 100, 000 parties seulement, afin que retranchant les deux premieres figures vers dextre de tous les nombres que nous aurons trouvé, restent puis apres les Sinus sans erreur sensible, y adioustant 1 lors que les deux figures retranchées vaudront plus de 50.

Soient donc au quart de cercle ABC, les arcs AD de 30 degrez, & AE de 30 degrez 15 min. dont les sinus soiēt DF de 5,000,000, & EG de 5,037,740 : & il cōuient trouuer par iceux la quantité de HK, sinus de l'arc AH de 30 degrez 10 min. Estant tiré la ligne droicte DIL perpend. à GE, les lignes droictes KI, GL seront égales au sinus DF; & partant HI, EL, sont les differences d'entre les sinus HK, EG, DF : mais pource que les arcs DE de 15 min. & DH de 10 min. sont si petits qu'ils ne different au sens de la ligne droicte, les triangles DLE, DIH, comme s'ils estoient rectilignes, seront aussi équiangles entr'eux : & partant comme DE difference d'entre les arcs AD, AE sera à LE difference d'entre les sinus DF, EG, ainsi DH difference d'entre les arcs AD, AH sera à HI difference d'entre les sinus DF, HK: & partant disant par regle de trois, si DE 15. min. donne LE 37,740, que donnera DH 10 min.? viendra HI 25,160, qui estant adioustée à DF 5,000,000, viendront 5,025,160 pour la quantité de HK sinus de 30 degrez 10. min. qu'il faloit trouuer.

En la mesme maniere que dessus, nous trouuerons tous les sinus des autres arcs requis en ceste prop. iusques à 45 degrez; & ayant retranché, tant d'iceux que des precedens les deux premieres figures vers dextre, nous trouuerons par la 3e p. les sinus des arcs de complément; & par ce moyen nous aurons les sinus de tous les arcs du quart de cercle, s'excedant continuellement d'vne minutte, lesquels nous mettrons & disposerons en tel ordre qu'il se verra en la table mise cy apres.

SCHOLIE.

Est icy à noter que le sinus d'vn arc, qui est plus de 60 degrez, est égal à l'aggregé des Sinus de deux arcs, dont l'vn est autant moins

de 60 degr. que celuy là est plus, & l'autre est la difference d'iceluy a 60 degrez. Dont s'ensuit que le sinus de quelconque arc ne surpassant 30 degr. estant adiousté au sinus de l'arc, auec lequel il fera 60 degr. donnera le sinus de l'arc composé de celuy de 60 degrez, & du premier pris. Ainsi le sinus de 15 degr. 45'. qui est 27144 estant adiousté à 69779 sinus de 49 degr 15', qui auec les susdits 15 degrez 45'. font 60 degr. donnent 96923, qui sera le sinus de 75 degr. 45'.

Il s'ensuit encore que le sinus de quelconque arc, qui n'est plus de 30 degrez, estant soustraict du sinus de l'arc composé d'iceluy, & de 60 degr. restera le sinus de l'arc, par lequel il disfere de 60 degr. Ainsi 30902 sinus de 18 degr. estant soustraict de 97815 sinus de 78 degr. resteront 66913 pour le sinus de 42 degr. qui auec les 18 proposez font 60 degrez.

D'auantage, si du sinus de quelque arc que ce soit plus grand que 60 degr. on soustraict le sinus d'vn arc qui soit autant moins de 60. degr. qu'iceluy est plus, restera le sinus de l'arc, par lequel chacun de ceux là est different de 60 degrez. Parquoy si de 95240 sinus de 72 degr 15' on soustraict 74002, sinus de 47. degr. 45'. resteront 21218 pour le sinus de 12 degr. 15'. arc, par lequel chacun de ces deux-là est different de 60 deg.

Il appert donc qu'ayant trouué par les choses cy-deuant enseignées, les sinus de tous les arcs depuis le commencement du quart de cercle iusques à 30 degr. & aussi leurs sinus de complément, si on soustraict ceux-là de ceux-cy, resteront les sinus de tous les arcs d'entre 30 & 60 degrez.

Item, que les sinus de tous les arcs, depuis 30 degr. iusques à 90 estãs cogneus, si on soustrait ceux qui sont moins de 60 degr. des autres qui sont plus, resteront tous les sinus des arcs qui sont moins de 30 degrez.

Finalement qu'estant cogneus les sinus de tous les arcs qui sont depuis le commencement du quart de cercle iusques à l'arc de 60 degr. si on adiouste tous les sinus des arcs qui sont moins de 30 degr. a ceux des arcs qui sont plus, viendront les sinus de tous les arcs depuis 60 degrez, iusques à 90, & ce moyennant qu'ẽ tous ces trois cas on prenne tousiours les sinus des arcs correspondans, comme nous auons faict és trois exemples precedens.

Les susdits sinus des arcs depuis 60 degr. iusques à 90, seront encore cogneus ainsi. Ostez l'arc proposé de 120 degr. & ce qui restera ostez le encore de 60 degrez, puis adioustez ensemble les sinus de ces deux restes, & viendra le sinus de l'arc proposé. Ainsi voulãt trouuer le sinus de 80 degr 20'. ie les soustrais de 120 degr. & restent 39 degr. 40'. lequel reste i'oste aussi de 60 deg. & restent 20 deg. 20'. puis i'adiou-

te ensemble 6383 & 34748 sinus des susdits restes, & viennent 38580 pour le sinus de l'arc proposé.

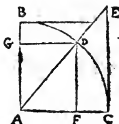
Voila donc diuerses manieres tres briefues & compendieuses pour trouuer plusieurs sinus par vne seule adition ou soustraction d'autres sinus cogneus: & par mesme methode on pourra aussi examiner les sinus contenus dans la table, & desquels on doubtera qu'ils soient bien calculez.

Or ayant iusques icy traitté de la construction de la table des sinus, nous enseignerons maintenant à

Construire la table des Tangentes.

Prob. XIII. Prop. XIV.

Estant donné vn arc de cercle, dont le semidiametre est 100, 000; *trouuer la quantité de la Tangente d'iceluy arc.*



Soit vn quart de cercle A B C, duquel le semidiametre A C est 100. 000. & en l'arc CB soit pris l'arc CD de 54 degrez, & d'iceluy soit tiré le sinus D F, & aussi la tangente C E auec la secante AE: il faut trouuer la quantité d'icelle tangente C E: D'autant que les triangles ADF. A EC sont semblables, il y a mesme raison de AF à FD, que de AC à CE: mais ayant tiré la perpendic. DG; AF sera égal à icelle DG; laquelle est Sinus de complément de l'Arc DC, qui partant sera 58,779, & DF est Sinus du mesme arc DC, & partant sera 80,902, & AC est le semidiametre, qui a esté posé de 100, 000. Disant donc par la regle de prop. si AF de 58,779 donne FD de 80,902, que donnera AC de 100,000? & viendront 137.638 pour CE touchante de l'arc CD de 54 degrez: ce qui estoit requis.

COROLLAIRE.

Il est manifeste qu'ainsi que nous auons trouué la tangẽte de l'arc de 54 degrez, nous trouuerons la Tangente de tout autre arc donné du quart de cercle, sçauoir est, mettant tousiours au premier terme de la regle de trois le Sinus de complément de l'arc proposé, mais au deuxiesme terme le Sinus dudit arc proposé, & au troisiesme le semidiametre; c'est à dire qu'ayant apposé 00000 au sinus de l'arc proposé, si on diuise le composé par le sinus de complémẽt dudit arc, viendra la tãgente d'iceluy: & par ainsi nous construirons aisément la table d'icelles tangentes, telle qu'elle se verra cy apres.

SCHOLIE.

Encore qu'il ne soit besoin de se seruir des lignes touchantes & coupantes en l'vsage du compas de proportion, neãtmoins nous mettrons icy la maniere de trouuer icelles auec ledit compas de proportion, qui est fort aisée; car il n'y qu'à prendre sur les cordes le double des degrez de l'arc proposé, & le porter à l'ouuerture du double du complément d'iceluy arc; & l'ouuerture de 180 deg. donnera la tangente requise. Ainsi voulant trouuer sur ledit cõpas la tangente du susdit arc de 54 deg. Ie prends 108 sur les cordes, & les porte à l'ouuerture de 72; puis ie prends l'ouuerture de 180, laquelle me dõne sur la ligne droicte dudit compas peu plus de 275 pour la tangente dudit arc de 54 degrez.

Ayant enseigné à construire les tables des Sinus & Tangentes, nous viendrons maintenant à la

Construction de la Table des Secantes.

Prob. XIV. Propos. XV.

Estant donné vn arc de cercle, dont le semidiametre est 100,000, trouuer la quantité de la secante d'iceluy arc.

Au demy cercle ABC soit le quart de cercle ADB, dõt le

demidiametre DB est de 100,000 parties, & l'arc BE de 30 degrez, dont la tangente soit BF de 57,735, mais DF la secante, les parties de laquelle il faut trouuer. Ayant couppé l'arc de complément AE en deux également en G, & fait l'arc BH égal à l'arc EG; c'est à dire de 30 deg. soit tirée BI touchante de l'arc BH, qui sera de 57,735. Il est donc manifeste que la toute FI sera de 115,470, à laquelle est égale DF secante de l'arc BE; car ayant tiré DI, l'angle BID est complément de BDI, & GDB complément de ADG. Mais BDI est égal à ADG; parquoy leurs compléments BID, & GDB sont égaux. Mais FDI est égal à GDB: donc FDI est aussi égal à BID: & partant les deux costez FI, FD seront égaux. Nous auons donc trouué la secante DF de 115,470 parties, ainsi qu'il estoit requis.



COROLLAIRE.

Il est donc euident que nous trouuerons la secante de tout arc proposé du quart de cercle, adioustant à la tangente dudict arc, la tangente de la moitié de l'arc de complément; & partant nous construirons aisément la Table desdites secantes, telle qu'elle se verra cy apres.

SCHOLIE.

Nous auons demonstré à la 40. p. de nos Triangles Sphæriques, que le Sinus total est moyen proportionnel entre le Sinus de complément de quelque arc que ce soit, & la secante du mesme arc; dont s'ensuit que si ayant multiplié le Sinus total par soy mesme, on diuise le produict par le Sinus de complément de l'arc proposé, viendra la secante d'iceluy arc. Ainsi voulant trouuer la secante d'vn arc de 80 degrez; ie diuise 10000000000, quarré du Sinus total, par 17365, qui est le Sinus de complément du susdict arc, & viennent 575,877 pour la secante d'iceluy arc proposé.

Lesdites secantes se peuuent aussi trouuer sur le Compas de proportion; mais d'autant qu'elles y sont peu vtiles aussi bien que

les tangentes, & aussi qu'elles surpassent la grandeur de tout le Compas, lors que l'arc est plus de 60 degrez, nous dirons seulement qu'il faut prendre le semidiametre du Compas, & le porter à l'ouuerture du double des degrez complémens des proposez, & puis prendre l'ouuerture du dernier poinct dudict Compas, qui donnera la secante requise.

Or ayant iusques icy enseigné sommairement à supputer les Sinus, Tangente & Secante de quelque arc que ce soit, nous rapporterons icy vne Table, contenant les Sinus, Tangentes, & Secantes de tous les arcs du quart de cercle, commençant à 1 minutte, & augmentant continuellement d'vne minutte iusques à la fin : En suitte de laquelle Table nous enseignerons son vsage.



TABLE
DES
SINVS,
TANGENTES
ET
SECANTES.

Le total Sinus ou demy diametre estant posé de 100,000 *parties.*

0	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	0	100000	0	Infini	0	Infini	
1	29	100000	29	343774667	100000	343774682	59
2	58	99999	58	171887319	100000	171887348	58
3	87	99999	87	114591530	100000	114591574	57
4	116	99999	116	85943630	100000	85943689	56
5	145	99999	145	68754887	100000	68754960	55
6	175	99999	175	57295721	100000	57295809	54
7	204	99999	204	49110600	100000	49110702	53
8	233	99999	233	42971757	100000	42971873	52
9	262	99999	262	38197099	100000	38197230	51
10	291	99999	291	34377371	100000	34377516	50
11	320	99999	320	31252137	100001	31252297	49
12	349	99999	349	28647773	100001	28647948	48
13	378	99999	378	26444080	100001	26444269	47
14	407	99999	407	24555198	100001	24555402	46
15	436	99999	436	22918166	100001	22918384	45
16	465	99999	465	21485762	100001	21485995	44
17	494	99999	494	20221875	100001	20222122	43
18	524	99999	524	19098419	100001	19098681	42
19	553	99998	553	18093220	100002	18093496	41
20	582	99998	582	17188540	100002	17188831	40
21	611	99998	611	16370059	100002	16370324	39
22	640	99998	640	15625908	100002	15626228	38
23	669	99998	669	14946502	100002	14946836	37
24	698	99998	698	14323712	100002	14324061	36
25	727	99997	727	13750745	100003	13751108	35
26	756	99997	756	13221851	100003	13222229	34
27	785	99997	785	12732134	100003	12732526	33
28	815	99997	815	12277395	100003	12277802	32
29	844	99996	844	11854018	100004	11854440	31
30	873	99996	873	11458865	100004	11459301	30

89

TABLE DES

0	Sinus		Tangentes		Secantes		'
30	873	99996	873	11458865	100004	11459301	30
31	902	99996	902	11089205	100004	11089656	29
32	931	99996	931	10742649	100004	10743114	28
33	960	99995	960	10417094	100005	10417574	27
34	989	99995	989	10110690	100005	10111185	26
35	1018	99995	1018	9821794	100005	9822303	25
36	1047	99995	1047	9548947	100005	9549471	24
37	1076	99994	1076	9290849	100006	9291387	23
38	1105	99994	1105	9046334	100006	9046886	22
39	1134	99994	1134	8814357	100006	8814924	21
40	1164	99993	1164	8593979	100007	8594561	20
41	1193	99993	1193	8384351	100007	8384947	19
42	1222	99993	1222	8184704	100007	8185315	18
43	1251	99992	1201	7994343	100008	7994968	17
44	1280	99992	1280	7812634	100008	7812634	16
45	1309	99991	1309	7639001	100009	7639655	15
46	1338	99991	1338	7472916	100009	7473585	14
47	1367	99991	1367	7313899	100009	7314583	13
48	1396	99990	1396	7161507	100010	7162205	12
49	1425	99990	1425	7015335	100010	7016047	11
50	1454	99989	1454	6875008	100011	6875736	10
51	1483	99989	1483	6740185	100011	6740927	9
52	1513	99989	1513	6610547	100011	6611304	8
53	1542	99988	1542	6485801	100012	6486572	7
54	1571	99988	1571	6365674	100012	6366460	6
55	1600	99987	1600	6249915	100013	6250715	5
56	1629	99987	1629	6138290	100013	6139105	4
57	1658	99986	1658	6030582	100014	6031411	3
58	1687	99985	1687	5926587	100014	5927431	2
59	1716	99985	1716	5826117	100015	5826975	1
60	1745	99785	1745	5728996	100015	5729869	0

89

I	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	1745	99985	1745	5728996	100015	5729869	60
1	1774	99984	1775	5635060	100016	5635946	59
2	1803	99984	1804	5544152	100016	5545053	58
3	1832	99983	1833	5446130	100017	5457046	57
4	1862	99983	1862	5370859	100017	5371790	56
5	1891	99982	1891	5288211	00018	5289156	55
6	1920	99982	1920	5208067	100018	5209027	54
7	1949	99981	1949	5130316	100019	5131290	53
8	1978	99980	1978	5054851	100020	5055840	52
9	2007	99980	2007	4981573	100020	4982576	51
10	2036	99979	2036	4910388	100021	4911406	50
11	2065	99979	2066	4841208	100021	4842241	49
12	2094	99[illegible]8	2095	4773950	100022	4774997	48
13	2123	99977	2124	4708534	100023	4709596	47
14	2152	99977	2153	4644886	100023	4645963	46
15	2181	99976	2182	4582935	100024	4584026	45
16	2211	79976	2211	4522614	100024	4523720	44
17	2240	99975	2240	4463860	100025	4464980	43
18	2269	99974	2269	4406611	100026	4407746	42
19	2298	99974	2298	4350812	100026	4351961	41
20	2327	99973	2328	4296408	100027	4297571	40
21	2356	99972	2357	4243346	100028	4244525	39
22	2385	99972	2386	4191579	100028	4192772	38
23	2414	99971	2415	4141059	100029	4142266	37
24	2443	99970	2444	4091741	100030	4092963	36
25	2472	99969	2473	4043584	100031	4044820	35
26	2501	99969	2502	3996546	100031	3997797	34
27	2530	99968	2531	3950589	100032	3951855	33
28	2560	99967	2560	3905677	100033	3906957	32
29	2589	99966	2589	3861774	100034	3863068	31
30	2618	99966	2619	3818846	100034	3820155	30

I	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	2618	99966	2619	3818846	100034	3820155	30
31	2647	99965	2648	3779861	100035	3778185	29
32	2676	99964	2677	3735789	100036	3737127	28
33	2705	99963	2706	3695600	100037	3696953	27
34	2734	99963	2735	3656266	100037	3657633	26
35	2763	99962	2764	3617760	100038	3616141	25
36	2792	99961	2793	3580055	100039	3581452	24
37	2821	99960	2822	3543128	100040	3544540	23
38	2850	99959	2851	3506955	100041	3508380	22
39	2879	99959	2881	3471511	100041	3472951	21
40	2908	99958	2910	3436777	100042	3438232	20
41	2938	99957	2939	3402730	100043	3404199	19
42	2967	99956	2968	3369351	100044	3370835	18
43	2996	99955	2997	3336620	100045	3338118	17
44	3025	99954	3026	3304517	100046	3306030	16
45	3054	99953	3055	3273026	100047	3274554	15
46	3083	99952	3084	3242129	100048	3243671	14
47	3112	99952	3114	3211810	100048	3213366	13
48	3141	99951	3143	3182052	100049	3183623	12
49	3170	99950	3172	3152839	100050	3154425	11
50	3199	99949	3201	3124158	100051	3125758	10
51	3228	99948	3230	3095993	100052	3097607	9
52	3257	99947	3259	3068331	100053	3069960	8
53	3286	99946	3288	3041158	100054	3042802	7
54	3316	99945	3317	3014460	100055	3016120	6
55	3345	99944	3346	2988230	100056	2989903	5
56	3374	99943	3376	2962450	100057	2964137	4
57	3403	99942	3405	2937111	100058	2938812	3
58	3432	99941	3434	2912208	100059	2 13917	2
59	3461	99940	3463	2887707	100060	2889440	1
60	3490	99939	3492	2863625	100061	2865370	0

2	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	3490	99939	3492	2863625	100061	2865370	60
1	3519	99938	3521	2839940	100062	2841700	59
2	3548	99937	3550	2816643	100063	2818418	58
3	3577	99936	3579	2793724	100064	2795513	57
4	3606	99935	3609	2771175	100065	2772978	56
5	3635	99934	3638	2748986	100066	2750805	55
6	3664	99933	3667	2727149	100067	2728982	54
7	3693	99932	3696	2705656	100068	2707503	53
8	3723	99931	3725	2684498	100069	2686359	52
9	3752	99930	3754	2663669	10[illegible]70	2665545	51
10	3781	99929	3783	2643160	100072	2645051	50
11	3810	99927	3812	2622964	100073	2624870	49
12	3839	99926	3842	2603074	100074	2604994	48
13	3868	99925	3871	2583481	100075	2585416	47
14	3897	99924	3900	2564183	100076	2566132	46
15	3926	99923	3929	2545170	100077	2547134	45
16	3955	99922	3958	2526435	100078	2528413	44
17	3984	99921	3987	2507976	100079	2509969	43
18	4013	99919	4016	2489782	100081	2491790	42
19	4042	99918	4046	2471851	100082	2473873	41
20	4071	99917	4075	2454175	100083	2456212	40
21	4100	99916	4104	2436751	100084	2438802	39
22	4129	99915	4133	2419570	100085	2421636	38
23	4159	99913	4162	2402632	100087	2404712	37
24	4188	99912	4191	2385928	100088	2388022	36
25	4217	99911	4220	2369453	100089	2371562	35
26	4246	99910	4250	2353205	100090	2355329	34
27	4275	99909	4279	2337178	100091	2339316	33
28	4304	99907	4308	2321367	100093	2323510	32
29	4333	99906	4337	2305768	100094	2307935	31
30	4362	99905	4366	2290376	100095	2292558	30

2	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	4362	99905	4366	2290376	100095	2292558	30
31	4391	99904	4395	2275189	100097	2277386	29
32	4420	99902	4424	2260202	100098	2262413	28
33	4449	99901	4454	2245410	100099	2247635	27
34	4478	99900	4483	2230810	100100	2233050	26
35	4507	99898	4512	2216398	100102	2218553	25
36	4536	99897	4541	2202170	100103	2204440	24
37	4565	99896	4570	2188124	100104	2190409	23
38	4594	99894	4599	2174257	100106	2176555	22
39	4623	99893	4628	2160563	100107	2162876	21
40	4653	99892	4658	2147041	100108	2149368	20
41	4682	99890	4687	2133685	100110	2136027	19
42	4711	99889	4716	2120495	100111	2122852	18
43	4740	99888	4745	2107467	100113	2109838	17
44	4769	99886	4774	2094595	100114	2096981	16
45	4798	99885	4803	2081884	100115	2084284	15
46	4827	99883	4833	2069321	100117	2071736	14
47	4856	99882	4862	2056911	100118	2059342	13
48	4885	99881	4891	2044649	100120	2047093	12
49	4914	99879	4920	2032531	100121	2034989	11
50	4943	99878	4949	2020555	100122	2023028	10
51	4972	99876	4978	2008719	100124	2011206	9
52	5001	99875	5007	1997022	100125	1999524	8
53	5030	99873	5037	1985460	100127	1987977	7
54	5059	99872	5066	1974029	100128	1976560	6
55	5088	99870	5095	1962731	100130	1965275	5
56	5117	99869	5124	1951557	100131	1954119	4
57	5146	99867	5153	1940512	100133	1943087	3
58	5175	99866	5182	1929591	100134	1932182	2
59	5205	99864	5212	1918792	100136	1921396	1
60	5234	99863	5241	1908114	100137	1910731	0

3	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	5234	99863	5241	1908112	100137	1910732	60
1	5263	99861	5270	1897552	100139	1900185	59
2	5292	99860	5299	1887107	100140	1889754	58
3	5321	99858	5328	1876775	100142	1879438	57
4	5350	99857	5357	1866556	100143	1869233	56
5	5379	99855	5387	1856447	100145	1859139	55
6	5408	99854	5416	1846447	100147	1849153	54
7	5437	99852	5445	1836554	100148	1839274	53
8	5466	99850	5474	1826765	100150	1829500	52
9	5495	99849	5503	1817081	100151	1819830	51
10	5524	99847	5533	1807498	100153	1810262	50
11	5553	99846	5562	1798015	100155	1800794	49
12	5582	99844	5591	1788631	100156	1791424	48
13	5611	99842	5620	1779344	100158	1782152	47
14	5640	99841	5649	1770153	100159	1772975	46
15	5669	99839	5678	1761056	100161	1763893	45
16	5698	99838	5708	1752052	100163	1754903	44
17	5727	99836	5737	1743139	100164	1746005	43
18	5756	99834	5766	1734316	100166	1737197	42
19	5785	99833	5795	1725582	100168	1728477	41
20	5814	99831	5824	1716935	100169	1719844	40
21	5844	99829	5854	1708374	100171	1711298	39
22	5873	99827	5883	1699896	100173	1702835	38
23	5902	99826	5912	1691502	100175	1694456	37
24	5931	99824	5941	1683191	100176	1686159	36
25	5960	99822	5970	1674961	100178	1677944	35
26	5989	99821	5999	1666812	100180	1669809	34
27	6018	99819	6029	1658739	100182	1661751	33
28	6047	99817	6058	1650747	100183	1653773	32
29	6076	99815	6087	1642828	100184	1625868	31
30	6105	99813	6116	1634987	100187	1638042	30

3	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	6105	99813	6116	1634987	100187	1638042	30
31	6154	99812	6145	1627217	100189	1630287	29
32	6163	99810	6175	1619523	100190	1622607	28
33	6192	99808	6204	1611898	100192	1614997	27
34	6221	99806	6233	1604348	100194	1607461	26
35	6250	99804	6262	1596868	100196	1599996	25
36	6279	99803	6291	1589455	100198	1592598	24
37	6308	99801	6321	1582111	100200	1585269	23
38	6337	99799	6350	1574835	100201	1578006	22
39	6366	99797	6379	1567624	100203	1570811	21
40	6395	99795	6408	1560479	100205	1563680	20
41	6424	99793	6437	1553399	100207	1556614	19
42	6453	99792	6467	1546382	100209	1549612	18
43	6482	99790	6496	1539427	100211	1542672	17
44	6511	99788	6525	1532535	100213	1535795	16
45	6540	99786	6554	1525706	100215	1528979	15
46	6569	99784	6584	1518935	100216	1522223	14
47	6598	99782	6613	1512223	100218	1515526	13
48	6627	99780	6642	1505572	100220	1508890	12
49	6656	99778	6671	1498978	100222	1502309	11
50	6685	99776	6700	1492441	100224	1495788	10
51	6714	99774	6730	1485960	100226	1489321	9
52	6743	99772	6759	1479536	100228	1482912	8
53	6773	99770	6788	1473167	100230	1476557	7
54	6802	99768	6817	1466853	100232	1470257	6
55	6831	99766	6847	1460592	100234	1464011	5
56	6860	99764	6876	1454384	100236	1457817	4
57	6889	99762	6905	1448228	100238	1451676	3
58	6918	99760	6934	1442123	100240	1445586	2
59	6947	99758	6963	1436069	100242	1439547	1
60	6976	99756	6993	1430066	100244	1433558	0

4	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	6976	99756	6993	1430066	100244	1433558	60
1	7005	99754	7022	1424112	100246	1427619	59
2	7034	99752	7051	1418208	100248	1421729	58
3	7063	99750	7080	1412353	100250	1415889	57
4	7092	99748	7110	1406545	100252	1410095	56
5	7121	99746	7139	1400785	100254	1404350	55
6	7150	99744	7168	1395071	100257	1398650	54
7	7179	99742	7197	1389404	100259	1392998	53
8	7208	99740	7227	1383783	100261	1387392	52
9	7237	99738	7256	1378207	100263	1381830	51
10	7266	99736	7285	1372675	100265	1376312	50
11	7295	99734	7314	1367187	100267	1370839	49
12	7324	99731	7344	1361741	100269	1365408	48
13	7353	99729	7373	1356340	100271	1360021	47
14	7382	99727	7402	1350980	100274	1354677	46
15	7411	99725	7431	1345664	100276	1349373	45
16	7440	99723	7461	1340388	100278	1344113	44
17	7469	99721	7490	1335152	100280	1338891	43
18	7498	99719	7519	1329958	100282	1333712	42
19	7527	99716	7548	1324803	100284	1328572	41
20	7556	99714	7578	1319689	100287	1323473	40
21	7585	99712	7607	1314613	100289	1318411	39
22	7614	99710	7636	1309577	100291	13[illegible]3389	38
23	7643	99708	7665	1304577	100293	[illegible]308404	37
24	7672	99705	7695	1299617	100296	1303458	36
25	7701	99703	7724	1294693	100298	1298549	35
26	7730	99701	7753	1289805	100300	1293676	34
27	7759	99699	7782	1284955	100302	1288841	33
28	7788	99696	7812	1280142	100305	1284042	32
29	7817	99694	7841	1275363	100307	1279278	31
30	7846	99692	7870	1270620	100309	1274549	30

4	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	7846	99692	7870	1270620	100309	1274549	30
31	7875	99689	7899	1265912	100311	1269856	29
32	7904	99687	7829	26 138	100314	1265197	28
33	7933	99685	7958	256599	100316	1260571	27
34	7962	99683	7987	1251993	100318	1255980	26
35	7991	99680	8017	1247422	100321	1251424	25
36	8020	99678	8046	1242882	100323	1246898	24
37	8049	99676	8075	1238376	100325	1242407	23
38	8078	99673	8104	1233901	100328	1237947	22
39	8107	99671	8134	1229460	100330	1233520	21
40	8136	99668	8163	1225050	100333	1229125	20
41	8165	99666	8192	1220872	100335	1224761	19
42	8194	99664	8221	1216324	100337	1220428	18
43	8223	99661	815	1212006	100340	1216125	17
44	8252	99659	8280	1207719	100342	1211852	16
45	8281	99657	8309	1203462	100345	1207610	15
46	8310	99654	8339	1199235	100347	1203397	14
47	8339	99652	8368	1195037	100350	1199213	13
48	8368	99649	8397	1190869	100352	1195060	12
49	8397	99647	8427	1186728	100354	1190934	11
50	8426	99644	8456	1182618	100357	1186838	10
	8455	99642	8485	1178533	100359	1182768	9
	8484	99639	8514	1174479	100362	1178728	8
	8513	99637	8544	1170450	100364	1174714	7
	8542	99635	8573	1166450	100367	1170729	6
	8571	99632	8602	1162477	100369	1166770	5
	8600	99630	8632	1158530	100372	1162838	4
	8629	99627	8661	1154610	100374	1158932	3
	8658	99625	8690	1150716	100377	1155053	2
	8687	99622	8720	1146848	100379	1151200	1
	8716	99619	8749	1143006	100382	1147372	0

5	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	8716	99619	8749	1143006	100382	1147372	60
1	8745	99617	8778	1139189	100385	1143569	59
2	8774	99614	8807	1135397	100387	1139792	58
3	8802	99612	8837	1131631	100390	1136040	57
4	8831	99609	8866	1127889	100392	1132313	56
5	8860	99607	8895	1124172	100395	1128611	55
6	8889	99604	8925	1120478	100397	1124932	54
7	8918	99602	9954	1116809	100400	1121277	53
8	8947	99599	8983	1113164	100403	1117647	52
9	8976	99596	9013	1109543	100405	1114040	51
10	9005	99594	9042	1105944	100408	1110456	50
11	9034	99591	9071	1102369	100411	1106895	49
12	9063	99588	9101	1098816	100413	1103357	48
13	9092	99586	9130	1095286	100416	1099841	47
14	9121	99583	9159	1091778	100419	1096348	46
15	9150	99580	9189	1088292	100421	1092877	45
16	9179	99578	9218	1084829	100424	1089428	44
17	9208	99575	9247	1081388	100427	1086001	43
18	9237	99572	9277	1077967	100429	1082596	42
19	9266	99570	9306	1074569	100432	1079212	41
20	9295	99567	9335	1071192	100435	1075850	40
21	9324	99564	9365	1067835	100438	1072507	39
22	9353	99562	9394	1064499	100440	1069186	38
23	9382	99559	9423	1061184	100443	1065886	37
24	9411	99556	9453	1057890	100446	1062606	36
25	9440	99553	9482	1054615	100449	1059346	35
26	9469	99551	9511	1051361	100451	1056106	34
27	9498	99548	9541	1048126	100454	1052885	33
28	9527	99545	9570	1044911	100457	1049685	32
29	9556	99542	9600	1041715	100460	1046503	31
30	9585	99540	9629	1038539	100463	1043343	30

5	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	9585	99540	9629	1038539	100463	1043343	30
31	9614	99537	9658	1035382	100465	1040200	29
32	9642	99534	9688	1032244	100468	1037077	28
33	9671	99531	9717	1029125	100471	1033972	27
34	9700	99528	9746	1026025	100474	1030886	26
35	9729	99526	9776	1022943	100477	1027819	25
36	9758	99523	9805	1019879	100480	1024770	24
37	9787	99520	9834	1016833	100482	1021739	23
38	9816	99517	9864	1013805	100485	1018725	22
39	9845	99514	9893	1010795	100488	1015730	21
40	9874	99511	9923	1007803	100491	1012753	20
41	9903	99508	9952	1004828	100494	1009792	19
42	9932	99506	9981	1001870	100497	1006849	18
43	9961	99503	10011	998930	100500	1003923	17
44	9990	99500	10040	996007	100503	1001014	16
45	10019	99497	10069	993100	100506	998123	15
46	10048	99494	10099	990211	100509	995248	14
47	10077	99491	10128	987338	100512	992389	13
48	10106	99488	10158	984482	100515	989547	12
49	10135	99485	10187	981641	100518	986722	11
50	10164	99482	10216	978817	100521	983912	10
51	10192	99479	10246	976009	100524	981118	9
52	10221	99476	10275	973216	100527	978341	8
53	10250	99473	10305	970441	100530	975579	7
54	10279	99470	10334	967679	100533	972833	6
55	10308	99467	10363	964935	100536	970103	5
56	10337	99464	10393	962204	100539	967387	4
57	10366	99461	10422	959490	100542	964687	3
58	10395	99458	10452	956790	100545	962002	2
59	10424	99455	10481	954106	100548	959332	1
60	10453	99452	10510	951436	100551	956677	0

6	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	10453	99452	10510	951436	100551	956677	60
1	10482	99449	10540	948781	100554	954036	59
2	10511	99446	10569	946141	100557	951410	58
3	10540	99443	10599	943514	100560	948799	57
4	10569	99440	10628	940903	100563	946202	56
5	10597	99437	10657	938306	100566	943620	55
6	10626	99434	10687	935724	100569	941051	54
7	10655	99431	10716	933154	100573	938496	53
8	10684	99428	10746	930599	100576	935956	52
9	10713	99424	10775	928058	100579	933430	51
10	10742	99421	10805	925530	100582	930917	50
11	10771	99418	10834	923016	100585	928417	49
12	10800	99415	10863	920515	100588	925931	48
13	10829	99412	10893	918028	100592	923458	47
14	10858	99409	10922	915554	100595	920999	46
15	10887	99406	10952	913093	100598	918553	45
16	10916	99402	10981	910645	100601	916119	44
17	10945	99399	11011	908210	100604	913699	43
18	10973	99396	11040	905788	100608	911292	42
19	11002	99393	11070	903379	100611	908897	41
20	11031	99390	11099	900983	100614	906515	40
21	11060	99386	11128	898599	100617	904146	39
22	11089	99383	11158	896227	100621	901789	38
23	11118	99380	11187	893867	100624	899444	37
24	11147	99377	11217	891520	100627	897111	36
25	11176	99374	11246	889185	100630	894791	35
26	11205	99370	11276	886862	100634	892482	34
27	11234	99367	11305	884551	100637	890185	33
28	11263	99364	11335	882251	100640	887901	32
29	11291	99360	11364	879964	100644	885628	31
30	11320	99357	11394	877688	100647	883367	30

6	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	11320	99357	11394	877688	100647	883367	30
31	11349	99354	11423	875424	100650	881117	29
32	11378	99351	11452	873171	100654	878879	28
33	11407	99347	11482	870930	100657	876653	27
34	11436	99344	11511	868701	100660	874437	26
35	11465	99341	11541	866482	100664	872234	25
36	11494	99337	11570	764275	100667	870041	24
37	11523	99334	11600	862079	100671	867859	23
38	11552	99331	11629	859893	100674	865688	22
39	11580	99327	11659	857719	100677	863529	21
40	11609	99324	11688	855555	100681	861380	20
41	11638	99320	11718	853402	100684	859241	19
42	11667	99317	11747	851260	100688	857113	18
43	11696	99314	11777	849128	100691	854996	17
44	11725	99310	11806	847007	100695	852890	16
45	11754	99307	11836	844896	100698	850793	15
46	11783	99303	11865	842796	100702	848708	14
47	11812	99300	11895	840706	100705	846632	13
48	11840	99297	11924	838626	100708	844567	12
49	11869	99293	11954	836556	100712	842512	11
50	11898	99290	11983	834496	100715	840466	10
51	11927	99286	12013	832446	100719	838431	9
52	11956	99283	12042	830406	100722	836406	8
53	11985	99279	12072	828376	100726	834390	7
54	12014	99276	12101	826355	100730	832384	6
55	12043	99272	12131	824345	100733	830388	5
56	12071	99269	12160	822344	100737	828402	4
57	12100	99265	12190	820353	100740	8:6425	3
58	12129	99262	12219	818371	100744	824458	2
59	12158	99255	12249	816398	100747	822500	1
60	12187	99255	12278	814435	100751	820551	0

7	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	12187	99255	12278	814435	100751	820751	60
1	12216	99251	12308	812481	100755	818612	59
2	12245	99148	12338	810536	100758	816682	58
3	12274	99244	12367	808601	100762	814761	57
4	12302	99240	12397	806674	100765	812849	56
5	12331	99237	12426	804757	100769	810946	55
6	12360	99233	12456	802848	100773	809052	54
7	12389	99230	12485	800949	100776	807167	53
8	12418	99226	12515	799058	100780	805291	52
9	12447	99222	12544	797176	100784	803423	51
10	12476	99219	12574	795302	100787	801565	50
11	12504	99215	12603	793438	100790	799714	49
12	12533	99211	12633	791581	100795	797874	48
13	12562	99278	12662	789734	100799	796040	47
14	12591	99204	12692	787895	100802	794215	46
15	12620	99200	12722	786064	100806	792399	45
16	12649	99197	12751	784241	100810	790591	44
17	12678	99193	12781	782427	100813	788792	43
18	12706	99189	12810	780622	100817	787001	42
19	12735	99186	12840	778824	100821	785218	41
20	12764	99182	12869	777035	100825	783443	40
21	12793	99178	12899	775253	100828	781676	39
22	12822	99175	12929	773480	100832	779917	38
23	12851	99171	12958	771715	100836	778167	37
24	12880	99167	12988	769957	100840	776424	36
25	12908	99163	13017	768208	100844	774689	35
26	12937	99160	13047	766466	100848	772962	34
27	12966	99156	13076	764732	100851	771242	33
28	12995	99152	13106	763005	100855	769530	32
29	13024	99148	13136	761287	100859	767826	31
30	13053	99144	13165	759576	100863	766130	30

7	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	13053	99144	13165	759576	100863	766130	30
31	13081	99141	13195	757872	100867	764441	29
32	13110	99137	13224	756176	100871	762759	28
33	13139	99133	13254	754487	100875	761085	27
34	13168	99129	13284	752806	100878	759419	26
35	13197	99125	13313	751132	100882	757759	25
36	13226	99122	13343	749465	100886	756107	24
37	13254	99118	13372	747806	100890	754462	23
38	13283	99114	13402	746154	100894	752825	22
39	13312	99110	13432	744508	100898	751194	21
40	13341	99106	13461	742871	100902	749571	20
41	13370	99102	13491	741240	100906	747955	19
42	13399	99098	13521	739616	100910	746345	18
43	13427	99094	13550	737999	100914	744743	17
44	13456	99091	13580	736389	100918	743148	16
45	13485	99087	13609	734786	100922	741559	15
46	13514	99083	13639	733190	100926	739978	14
47	13543	99079	13669	731600	100930	738403	13
48	13572	99075	13698	730018	100934	736835	12
49	13600	99071	13728	728442	100938	735274	11
50	13629	99067	13758	726872	100942	733719	10
51	13658	99063	13787	725310	100946	732171	9
52	13687	99059	13817	723754	100950	730630	8
53	13716	99055	13846	722204	100954	725095	7
54	13744	99051	13876	720661	100958	727566	6
55	13773	99047	13906	719125	100962	726044	5
56	13802	99043	13935	717594	100966	724529	4
57	13831	99039	13965	716071	100970	723019	3
58	13860	99035	13995	714553	100975	721517	2
59	13889	99031	14024	713042	100979	720020	1
60	13917	99027	14054	711537	100983	718530	0

82

8	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	13917	99027	14054	711537	100983	718530	60
1	13946	99023	14084	710038	100987	717046	59
2	13975	99019	14113	708546	100991	715568	58
3	14004	99015	14143	707059	100995	714096	57
4	14033	99011	14173	705579	100999	712630	56
5	14061	99006	14202	704105	101004	711170	55
6	14090	99001	14232	702636	101008	709717	54
7	14119	98998	14262	701174	101012	708269	53
8	14148	98994	14291	699718	101016	706828	52
9	14177	98990	14321	698268	101020	705392	51
10	14205	98986	14351	696823	101024	703962	50
11	14234	98982	14381	695384	101029	702538	49
12	14263	98978	14410	693952	101033	701120	48
13	14292	98973	14440	692525	101037	699707	47
14	14320	98969	14470	691103	101041	698301	46
15	14349	98965	14499	689688	101046	696900	45
16	14378	98961	14529	688278	101050	695504	44
17	14407	98957	14559	686873	101054	694115	43
18	14436	98953	14588	685474	101059	692730	42
19	14464	98948	14618	684082	101063	691353	41
20	14493	98944	14648	682694	101067	689979	40
21	14522	98940	14678	681312	101071	688612	39
22	14551	98936	14707	679935	101076	687250	38
23	14580	98931	14737	678564	101080	685893	37
24	14608	98927	14767	677199	101084	684542	36
25	14637	98923	14796	675838	101089	683196	35
26	14666	98919	14826	674483	101093	681856	34
27	14695	98914	14856	673133	101096	680521	33
28	14723	98910	14886	671789	101102	679191	32
29	14752	98906	14915	670450	101106	677866	31
30	14781	98902	14945	669116	101111	676547	30

8	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	14781	98902	14945	669116	101111	676547	30
31	14810	98897	14975	667787	101115	675233	29
32	14838	98893	15005	666463	101119	673924	28
33	14867	98889	15034	665145	101125	672620	27
34	14896	98884	15064	663831	101128	671321	26
35	14925	98880	15094	662523	101133	670027	25
36	14954	98876	15124	661219	101137	668738	24
37	14982	98871	15153	659921	101142	667455	23
38	15011	98867	15183	658627	101146	666176	22
39	15040	98863	15213	657339	101151	664902	21
40	15069	98858	15243	656055	101155	663633	20
41	15097	98854	15272	654777	101160	662469	19
42	15126	98849	15302	653503	101164	661110	18
43	15155	98845	15332	652234	101169	659855	17
44	15184	98841	15362	650971	101173	658608	16
45	15212	98836	15391	649710	101178	657361	15
46	15241	98832	15421	648456	101182	656121	14
47	15270	98827	15451	647206	101187	654886	13
48	15299	98823	15481	645960	101191	653655	12
49	15327	98818	15511	644720	101196	652429	11
50	15356	98814	15540	643484	101200	651208	10
51	15385	98809	15570	642253	101205	649991	9
52	15414	98805	15600	641026	101209	648779	8
53	15442	98800	15630	639804	101214	647572	7
54	15471	98796	15660	638586	101219	646369	6
55	15500	98791	15689	637373	101223	645170	5
56	15529	98787	15719	636165	101228	643976	4
57	15557	98782	15749	634961	101233	642787	3
58	15586	98778	15779	633761	101237	641602	2
59	15615	98773	15809	632566	101243	640421	1
60	15643	98769	15838	631375	101246	639245	0

9	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	15643	98769	15838	631375	101247	639245	60
1	15672	98764	15868	630188	101251	638073	59
2	15701	98760	15898	629006	101256	636906	58
3	15730	98755	15928	627828	101261	635743	57
4	15758	98751	15958	626655	101265	634584	56
5	15787	98746	15988	625486	101270	633429	55
6	15816	98741	16017	624321	101275	632279	54
7	15845	98737	16047	623160	101279	631132	53
8	15873	98732	16077	622003	101284	629990	52
9	15902	98728	16107	620851	101289	628853	51
10	15931	98723	16137	619703	101294	627719	50
11	15959	98718	16167	618559	101298	626590	49
12	15988	98714	16196	617419	101303	625464	48
13	16017	98709	16226	616283	101308	624343	47
14	16046	98704	16256	615151	101313	623226	46
15	16074	98700	16286	614023	101317	622113	45
16	16103	98695	16316	612899	101322	621004	44
17	16132	98690	16346	611779	101327	619899	43
18	16160	98686	16376	610664	101332	618797	42
19	16189	98681	16405	609552	101337	617700	41
20	16218	98676	16435	608444	101342	616607	40
21	16246	98671	16465	607340	101346	615517	39
22	16275	98667	16495	606240	101351	614432	38
23	16304	98662	16525	605144	101356	613350	37
24	16333	98657	16555	604051	101361	612273	36
25	16361	98652	16585	602963	101366	611199	35
26	16390	98648	16615	601878	101371	610129	34
27	16419	98643	16645	600797	101376	609062	33
28	16447	98638	16674	599720	101382	608000	32
29	16476	98633	16704	598646	101386	606941	31
30	16529	98629	16734	597577	101390	605886	30

80

9	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	16505	98629	16734	597577	101390	605886	30
31	16533	98624	16764	596511	101395	604835	29
32	16562	98619	16794	595449	101400	603787	28
33	16591	98614	16824	594390	101405	602743	27
34	16620	98609	16854	593335	101410	601703	26
35	16648	98604	16884	592284	101415	600666	25
36	16677	98600	16914	591236	101420	599633	24
37	16706	98595	16944	590192	101425	598603	23
38	16734	98590	16974	589151	101430	597577	22
39	16763	98585	17004	588114	101435	596555	21
40	16792	98580	17033	587080	101440	595536	20
41	16820	98575	17063	586050	101445	594521	19
42	16849	98570	17093	585024	101450	593509	18
43	16878	98565	17123	584001	101455	59 2501	17
44	16906	98561	17153	582981	101460	591496	16
45	16935	98556	17183	581965	101466	590494	15
46	16964	98551	17213	580955	101471	589497	14
47	16992	98546	17243	579944	101476	588502	13
48	17021	98541	17273	578938	101481	587511	12
49	17050	98536	17303	577936	101486	586523	11
50	17078	98531	17333	576937	101491	585539	10
51	17107	98526	17363	575941	101496	584558	9
52	17136	98521	17393	574949	101501	583580	8
53	17164	98516	17423	573960	101506	582606	7
54	17193	98511	17453	572974	101512	581635	6
55	17222	98506	17483	571992	101517	580667	5
56	17250	98501	17513	571013	101522	579703	4
57	17279	98496	17543	570037	101527	578742	3
58	17308	98491	17573	569064	101532	577784	2
59	17336	98486	17603	568095	101537	576829	1
60	17365	98481	17633	567 29	101543	575877	0

80

10	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	17365	98481	17633	567129	101543	575877	60
1	17393	98476	17663	566165	101548	574929	59
2	17422	98471	17693	565205	101553	573984	58
3	17451	98466	17723	564249	101558	573041	57
4	17479	98461	17753	563295	101564	572102	56
5	17508	98455	17783	562344	101569	571167	55
6	17537	98450	17813	561397	101574	570234	54
7	17565	98445	17843	560452	101579	569304	53
8	17594	98440	17873	559511	101585	568377	52
9	17623	98435	17903	558573	101590	567454	51
10	17651	98430	17933	557638	101595	566533	50
11	17680	98425	17963	556705	101601	565615	49
12	17708	98420	17993	555776	101606	564701	48
13	17737	98414	18023	554850	101611	563789	47
14	17766	98409	18053	553927	101616	562881	46
15	17794	98404	18083	553007	101622	561975	45
16	17823	98399	18113	552090	101627	561073	44
17	17852	98394	18143	551175	101633	560173	43
18	17880	98389	18173	550264	101638	559277	42
19	17909	98383	18203	549356	101643	558383	41
20	17937	98378	18233	548450	101649	557492	40
21	17966	98373	18263	547548	101655	556604	39
22	17995	98368	18293	546648	101659	555719	38
23	18023	98362	18323	545751	101665	554837	37
24	18052	98357	18353	544857	101670	553958	36
25	18081	98352	18383	543966	101676	553081	35
26	18109	98347	18414	543077	101681	552208	34
27	18138	98341	18444	542192	101687	551337	33
28	18166	98336	18474	541309	101693	550468	32
29	18195	98331	18504	540429	101698	549603	31
30	18224	98325	18534	539552	101703	548741	30

10	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	18224	98325	18534	539552	101703	548741	30
31	18252	98320	18564	538677	101709	547881	29
32	18281	98315	18594	537806	101714	547024	28
33	18309	98310	18624	536936	101720	546169	27
34	18338	98304	18654	536070	101725	545317	26
35	18367	98299	18684	535206	101731	544468	25
36	18395	98294	18714	534345	101736	543622	24
37	18424	98288	18745	533487	101742	542778	23
8	18452	98283	18775	532631	101747	541937	22
9	18481	98277	18805	531778	101703	541099	21
0	18509	98272	18835	530928	101758	540263	20
1	18538	98267	18865	530080	101764	539430	19
2	18567	98261	18895	529135	101769	538600	18
3	18595	98256	18925	528393	101775	537772	17
4	18624	98250	18955	527553	101781	536947	16
5	18652	98245	18986	526715	101786	536124	15
6	18681	98240	19016	525880	101792	535304	14
7	18710	98234	19046	525048	101798	534486	13
8	18738	98229	19076	524219	101803	533671	12
9	18767	98223	19106	523391	101809	532859	11
0	18795	98218	19136	522567	101815	532049	10
1	18824	98212	19166	521745	101820	531241	9
2	18852	98207	19197	520925	101826	530436	8
3	18881	98201	19227	520107	101832	529634	7
4	18910	98196	19257	519293	101837	528834	6
5	18938	98190	19287	518480	101843	528036	5
6	18967	98185	19317	517671	101849	527241	4
7	18995	98179	19347	516863	101854	526448	3
8	19024	98174	19378	516058	101860	525658	2
9	19052	98168	19408	515256	101866	524870	1
0	19081	98163	19438	514455	101872	524084	0

II	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	19081	98163	19438	514455	101872	524084	60
1	19109	98157	19468	513658	101877	623301	59
2	19138	98152	19498	512862	101883	522521	58
3	19167	98146	19529	512069	101889	521742	57
4	19 95	98140	19559	511279	101895	520966	56
5	19224	98135	19589	510490	101901	520193	55
6	19252	98129	19619	509704	101906	519421	54
7	19281	98124	19649	508921	101912	518652	53
8	19309	98118	19680	508139	101918	517886	52
9	19338	98112	19710	507360	101944	517121	51
10	19366	98107	19740	506584	101930	516359	50
11	19395	98101	19770	505809	101936	515599	49
12	19423	98096	19801	505037	101941	514842	48
13	19452	98090	19831	504267	101947	514087	47
14	19481	98084	19861	503499	101953	513334	46
15	19509	98079	19891	502734	101959	512583	45
16	19538	98073	19921	501971	101965	511835	44
17	19566	98067	19952	501210	101971	511088	43
18	19595	98061	19982	500451	101977	510344	42
19	19623	98056	20012	499695	101983	509603	41
20	19652	98050	20042	498940	101989	508863	40
21	19680	98044	20073	498188	101995	508126	39
22	19709	98039	20103	497438	102001	507390	38
23	19737	98033	20133	496690	102007	506657	37
24	19766	98027	20164	495945	102013	505926	36
25	19794	98021	20194	495201	102019	505197	35
26	19823	98016	20224	494460	102025	504471	34
27	19851	98010	20254	493721	102031	503746	33
28	19880	98004	20285	492984	102037	503024	32
29	19908	97998	20315	492249	102043	502303	31
30	19937	97992	20345	491516	102049	501585	30

Sinus		Tangentes		Secantes		
19937	97992	20345	491516	102049	501585	30
19965	97987	20376	490785	102055	500869	29
19934	97981	20406	490056	102061	500155	28
20022	97975	20436	489329	102067	499443	27
20051	97969	20466	488605	102073	498733	26
20079	97963	20497	487882	102079	498025	25
20108	97958	20527	487162	102085	497320	24
20136	97952	20557	486444	102091	496616	23
20165	97946	20588	485727	102097	495914	22
20193	97940	20618	485013	102103	495214	21
20212	97934	20648	484300	102110	494517	20
20250	97928	20679	483590	102116	493821	19
20279	97922	20709	482882	102122	493128	18
20307	97716	20739	482175	102128	492436	17
20336	97910	20770	481471	102134	491746	16
20364	97905	20800	480768	102140	491058	15
10393	97889	20830	480068	102147	490372	14
20421	97893	20861	479369	102153	489689	13
20450	97887	20891	478673	102159	489007	12
20478	97881	20921	477978	102165	488327	11
20507	97875	20952	477285	102171	487649	10
20535	97869	20982	476595	102178	486973	9
20564	97863	21013	475906	102184	486299	8
20592	97857	21043	475219	102190	485626	7
20620	97851	21073	474534	102196	484956	6
20649	97845	21104	473851	102203	484288	5
20677	97839	21134	473169	102209	483621	4
20706	97833	21164	472490	102215	482956	3
20734	97827	21195	471812	102221	482294	2
20763	97821	21225	471137	102228	481633	1
20791	97815	21256	470463	102234	480973	0

12	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	20791	97815	21256	470463	102234	480973	60
1	20820	97809	21286	469791	102240	480316	59
2	20848	97803	21316	469121	102247	479661	58
3	20877	97797	21347	468452	102253	479007	57
4	20905	97790	21377	467786	102259	478355	56
5	20933	97784	21408	467121	102266	477705	55
6	20962	97778	21438	466458	102272	477057	54
7	20990	97772	21469	465797	102279	476410	53
8	21019	97766	21499	465138	102285	475766	52
9	21047	97760	21529	464480	102291	475123	51
10	21076	97754	21560	463824	102298	474482	50
11	21104	97748	21590	463170	102304	473843	49
12	21132	97742	21621	462518	102311	473205	48
13	21161	97735	21651	461868	102316	472569	47
14	21189	97729	21682	461219	102323	471935	46
15	21218	97723	21712	460572	102330	471303	45
16	21246	97717	21743	459927	102336	470672	44
17	21275	97711	21773	459283	102343	470044	43
18	21303	97705	21804	458641	102349	469417	42
19	21331	97698	21834	458001	102356	468791	41
20	21360	97692	21864	457363	102362	468168	40
21	21388	97686	21895	456726	102369	467546	39
22	21417	97680	21925	456091	102375	466925	38
23	21445	97673	21956	455458	102382	466307	37
24	21474	97667	21986	454826	102388	465690	36
25	21502	97661	22017	454196	102395	465074	35
26	21530	97655	22047	453568	102402	464461	34
27	21559	97649	22078	452941	102408	463849	33
28	21587	97642	22108	452316	102415	463238	32
29	21616	97636	22139	451693	102421	462630	31
30	21644	97630	22169	451071	102428	462023	30

2	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	21644	97630	22169	451071	102428	462023	30
1	21672	97623	22200	450451	102435	461417	29
2	21701	97617	22231	449832	102441	460813	28
3	21729	97611	22261	449215	102448	460211	27
4	21758	97604	22292	448600	102454	459611	26
5	21786	97598	22322	447986	102461	459012	25
5	21814	97592	22353	447374	102468	458414	24
	21843	97585	22383	446764	102474	457819	23
	21871	97579	22414	446155	102481	457224	22
	21899	97573	22444	445547	102488	456632	21
	21928	97566	22475	444942	102494	466041	20
	21956	97560	22505	444338	102501	455451	19
	21985	97553	22536	443735	102508	454863	18
	22013	97547	22567	443134	102515	454277	17
	22041	97541	22597	442534	102521	453692	16
	22070	97534	22628	441936	102528	453109	15
	22098	97528	22658	441340	102535	452527	14
	22126	97521	22689	440745	102542	451947	13
	22155	97515	22719	440152	102548	451368	12
	22183	97508	22750	439560	102555	450791	11
	22212	97502	22781	438969	102562	450216	10
	22240	97496	22811	438381	102569	449642	9
	22268	97489	22842	437793	102576	449069	8
	22297	97483	22872	437207	102582	448498	7
	22325	97476	22903	436623	102589	447928	6
	22353	97470	22934	436040	102596	447360	5
	22382	97464	22964	435459	102603	446793	4
	2410	97457	22995	334879	102610	446228	3
	2438	97450	23026	434300	102617	445664	2
	2467	97444	23056	433723	102624	445102	1
	2495	97437	23087	433147	102630	444541	0

13	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	22495	97437	23087	433147	102630	444541	60
1	22523	97430	23117	432573	102637	443982	59
2	22552	97424	23148	432001	102644	443424	58
3	22580	97417	23179	431429	102651	442867	57
4	22608	97411	23209	430860	102658	442312	56
5	22637	97404	23240	430291	102666	441758	55
6	22665	97398	23271	429724	102672	441206	54
7	22693	97391	23301	429159	102679	440655	53
8	22722	97384	23332	428595	102686	440106	52
9	22750	97378	23363	428032	102693	439558	51
10	22778	97371	23393	427471	102700	439012	50
11	22807	97365	23424	426911	102707	438466	49
12	22835	97358	23455	426352	102714	437923	48
13	22863	97351	23485	425795	102721	437380	47
14	22892	97345	23516	425239	102728	436839	46
15	22920	97338	23547	424685	102735	436300	45
16	22948	97331	23578	424132	102742	435761	44
17	22977	97325	23608	423580	102749	435224	43
18	23005	97318	23639	423030	102756	434689	42
19	23033	97311	23670	422481	102763	434155	41
20	23062	97304	23700	421933	102770	433622	40
21	23090	97298	23731	421387	102777	433090	39
22	23118	97291	23762	420842	102784	432560	38
23	23146	97284	23793	420298	102791	432031	37
24	23175	97278	23823	419756	102799	431503	36
25	23203	97271	23854	419215	102806	430977	35
26	23231	97264	23885	418675	102813	430452	34
27	23260	97257	23916	418137	102820	429929	33
28	23288	97251	23946	417600	102827	429406	32
29	23316	97244	23977	417064	102834	428885	31
30	23345	97237	24008	416530	102842	428366	30

13	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	23345	97237	24008	416530	102842	428366	30
31	23373	97230	24039	415997	102849	427847	29
32	23401	97223	24069	415465	102856	427330	28
33	23429	97217	24100	414934	102863	426814	27
34	23458	97210	24131	414405	102870	426300	26
35	23486	97203	24162	413877	102878	425786	25
36	23514	97196	24193	413350	102885	425274	24
37	23542	97189	24223	412825	102892	424764	23
38	23571	97182	24254	412301	102899	424254	22
39	23599	97176	24285	411778	102907	423746	21
40	23627	97169	24316	411256	102914	423239	20
41	23656	97162	24347	410736	102921	422734	19
42	23684	97155	24377	410217	102928	422229	18
43	23712	97148	24408	409699	102936	421726	17
44	23740	97141	24439	409182	102943	421224	16
45	23769	97134	24470	408667	102950	420724	15
46	23797	97127	24501	408152	102958	420224	14
47	23825	97120	24532	407639	102965	419726	13
48	23853	97113	24562	407127	102972	419229	12
49	23882	97106	24593	406617	102980	418733	11
50	23910	97100	24624	406107	102987	418238	10
51	23938	97093	24655	405599	102994	417744	9
52	23966	97086	24686	405092	103002	417252	8
53	23995	97079	24717	404586	103009	416761	7
54	24023	97072	24747	404081	103017	416271	6
55	24051	97065	24778	403578	103024	415782	5
56	24079	97058	24809	403076	103032	415295	4
57	24108	97051	24840	402574	103039	414809	3
58	24136	97044	24871	402074	103046	414323	2
59	24164	97037	24902	401576	103054	413839	1
60	24192	97030	24933	401078	103061	413357	0

14	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	24192	97030	24933	401078	103061	413357	60
1	24220	97023	24964	400581	103069	412874	59
2	24249	97015	24995	400086	103076	412394	58
3	24277	97008	25026	399592	103084	411915	57
4	24305	97001	25056	399099	103091	411437	56
5	24333	96994	25087	398607	103099	410960	55
6	24361	96987	25118	398117	103106	410484	54
7	24390	96980	25149	397627	103114	410009	53
8	24418	96973	25180	397139	103121	409535	52
9	24446	96966	25211	396651	103129	409063	51
10	24474	96959	25242	396165	103137	408591	50
11	24503	96952	25273	395680	103144	408121	49
12	24531	96945	25304	395196	103152	407652	48
13	24559	96937	25335	394713	103159	407184	47
14	24587	96930	25366	394232	103167	406717	46
15	24615	96923	25397	393751	103175	406251	45
16	24644	96916	25428	393271	103182	405786	44
17	24672	96909	25459	392793	103190	405322	43
18	24700	96902	25490	392316	103197	404860	42
19	24728	96894	25521	391839	103205	404398	41
20	24756	96887	25552	391364	103213	403938	40
21	24784	96880	25583	390890	103220	403479	39
22	24813	96873	25614	390417	103228	403020	38
23	24841	96866	25645	389945	103236	402563	37
24	24869	96858	25676	389474	103244	402107	36
25	24897	96851	25707	389004	103251	401652	35
26	24925	96844	25738	388536	103259	401198	34
27	24954	96837	25769	388068	103267	400745	33
28	24982	96829	25800	387601	103275	400293	32
29	25010	96822	25831	387136	103281	399843	31
30	25038	96815	25862	386671	103290	399393	30

14	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	25038	96815	25862	386671	103290	399393	30
31	25066	96807	25893	386208	103298	398944	29
32	25094	96800	25924	385745	103306	398496	28
33	25122	96793	25955	385284	103313	398050	27
34	25151	96786	25986	384823	103321	397604	26
35	25179	96778	26017	384364	103329	397160	25
36	25207	96771	26048	383906	103337	396716	24
37	25235	96764	26079	383449	103345	396274	23
38	25263	96756	26110	382992	103353	395832	22
39	25291	96749	26141	382537	103360	395392	21
40	25320	96742	26172	382083	103368	394952	20
41	25348	96734	26203	381630	103376	394514	19
42	25376	96727	26235	381177	103384	394076	18
43	25404	96719	26266	380726	103392	393640	17
44	25432	96712	26297	380276	103400	393204	16
45	25460	96705	26328	379827	103408	392770	15
46	25488	96697	26359	379378	103416	392337	14
47	25516	96690	26390	378931	103424	391904	13
48	25545	96682	26421	378485	103432	391473	12
49	25573	96675	26452	378039	103439	391042	11
50	25601	96667	26483	377595	103447	390612	10
51	25629	96660	26515	377152	103455	390184	9
52	25657	96653	26546	376709	103463	389756	8
53	25685	96645	26577	376268	103471	389330	7
54	25713	96638	26608	375828	103479	388904	6
55	25741	96630	26639	375388	103487	388479	5
56	25769	96623	26670	374950	103495	388056	4
57	25798	96615	26701	374512	103503	387633	3
58	25826	96608	26733	374076	103512	387211	2
59	25854	96600	26764	373640	103520	386790	1
60	25882	96593	26795	373205	103528	386370	0

15	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	25882	96593	26795	373205	103528	386370	60
1	25910	96585	26826	372771	103536	385951	59
2	25938	96578	26857	372339	103544	385533	58
3	25966	96570	26888	371907	103552	385116	57
4	25994	96562	26920	371476	103560	384700	56
5	26022	96555	26951	371046	103568	384285	55
6	26050	96547	26982	370617	103576	383871	54
7	26079	96540	27013	370188	103584	383457	53
8	26107	96532	27044	369761	103592	383045	52
9	26135	96524	27076	369335	103601	382633	51
10	26163	96517	27107	368909	103609	382223	50
11	26191	96509	27138	368485	103617	381813	49
12	26219	96502	27169	368061	103625	381404	48
13	26247	96494	27201	367638	103633	380996	47
14	26275	96486	27232	367217	103642	380589	46
15	26303	96479	27263	366796	103650	380183	45
16	26331	96471	27294	366376	103658	379778	44
17	26359	96463	27326	365957	103666	379374	43
18	26387	96456	27357	365538	103674	378970	42
19	26415	96448	27388	365121	103683	378568	41
20	26443	96440	27419	364705	103691	378166	40
21	26471	96433	27451	364289	103699	377765	39
22	26500	96425	27482	363874	103708	377365	38
23	26528	96417	27513	363461	103716	376966	37
24	26556	96410	27545	363048	103724	376568	36
25	26584	96402	27576	362636	103732	376171	35
26	26612	96394	27607	362225	103741	375775	34
27	26640	96386	27639	361814	103749	375379	33
28	26668	96379	27670	361405	103757	374985	32
29	26696	96371	27701	360996	103766	374591	31
30	26724	96363	27732	360588	103774	374198	30

15	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	26724	96363	27732	360588	103774	374198	30
31	26752	96355	27764	360182	103783	373806	29
32	26780	96347	27795	359775	103791	373415	28
33	26808	96340	27826	359370	103799	373024	27
34	26836	96332	27858	358966	103808	372635	26
35	26864	96324	27889	358562	103816	372246	25
36	26892	96316	27920	358160	103825	371858	24
37	26920	96308	27952	357758	103833	371471	23
38	26948	96301	27983	357357	103842	371085	22
39	26976	96293	28015	356957	103850	370699	21
40	27004	96285	28046	356557	103858	370315	20
41	27032	96277	28077	356159	103867	369931	19
42	27060	96269	28109	355761	103875	369548	18
43	27088	96261	28140	355364	103884	369166	17
44	27116	96253	28172	354968	103892	368785	16
45	27144	96246	28203	354573	103901	368405	15
46	27172	96238	28234	354179	103909	368025	14
47	27200	96230	28266	353785	103918	367647	13
48	27228	96222	28297	353393	103927	367269	12
49	27256	96214	28329	353001	103935	366892	11
50	27284	96106	28360	352609	103944	366515	10
51	27312	96198	28391	352219	103952	366140	9
52	27340	96190	28423	351830	103961	365765	8
53	27368	96182	28454	351441	103969	365391	7
54	27396	96174	28486	351053	103978	365018	6
55	27424	96166	28517	350666	103987	364646	5
56	27452	96158	28549	350279	103995	364274	4
57	27480	96150	28580	349894	104004	363903	3
58	27508	96142	28612	349509	104013	363533	2
59	27536	96134	28643	349125	104021	363164	1
60	27564	96126	28675	348741	104030	362796	0

16	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	27564	96126	28675	348742	104030	362796	60
1	27592	96118	28706	348359	104039	362428	59
2	27620	96110	28737	347977	104047	362061	58
3	27648	96102	28769	347596	104056	361695	57
4	27676	96094	28800	347216	104065	361330	56
5	27704	96086	28832	346837	104073	360965	55
6	27731	96078	28863	346458	104082	360601	54
7	27759	96070	28895	346080	104091	360238	53
8	27787	96062	28927	345703	104100	359876	52
9	27815	96054	28958	345327	104108	359515	51
10	27843	96046	28990	344951	104117	359154	50
11	27871	96037	29021	344576	104126	358794	49
12	27899	96029	29053	344202	104135	358434	48
13	27927	96021	29084	343829	104144	358076	47
14	27955	96013	29116	343456	104152	357718	46
15	27983	96005	29147	343085	104161	357361	45
16	28011	95997	29179	342713	104170	357005	44
17	28039	95989	29210	342343	104179	356649	43
18	28067	95981	29242	341973	104188	356295	42
19	28095	95972	29274	341605	104197	355941	41
20	28123	95964	29305	341236	104206	355587	40
21	28150	95956	29337	340869	104214	355235	39
22	28178	95948	29368	340502	104223	354883	38
23	28206	95940	29400	340136	104232	354532	37
24	28234	95931	29432	339771	104241	354181	36
25	28262	95923	29463	339406	104250	353831	35
26	28290	95915	29495	339043	104259	353482	34
27	28318	95907	29526	338679	104268	353134	33
28	28346	95898	29558	338317	104277	352787	32
29	28374	95890	29590	337955	104286	352440	31
30	28402	95882	29621	337594	104295	352094	30

16	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	28402	95882	29621	337594	104295	352094	30
31	28429	95874	29653	337234	104304	351748	29
32	28457	95865	29685	336875	104313	351404	28
33	28485	95857	29716	336516	104322	351060	27
34	28513	95849	29748	336157	104331	350716	26
35	28541	95841	29780	335800	104340	350374	25
36	28569	95832	29811	335443	104349	350032	24
37	28597	95824	29843	335087	104358	349691	23
38	28625	95816	29875	334732	104367	349350	22
39	28652	95807	29906	334377	104376	349010	21
40	28680	95799	29938	334023	104385	348671	20
41	28708	95791	29970	333670	104394	348333	19
42	28736	95782	30001	333317	104403	347995	18
43	28764	95774	30033	332965	104413	347658	17
44	28792	95766	30065	332614	104422	347321	16
45	28820	95757	30097	332264	104431	346986	15
46	28847	95749	30128	331914	104440	346651	14
47	28875	95740	30160	331564	104449	346316	13
48	28903	95732	30192	331216	104458	345983	12
49	28931	95724	30224	330868	104467	345650	11
50	28959	95715	30255	330521	104477	345317	10
51	28987	95707	30287	330174	104486	344986	9
52	29015	95698	30319	329828	104495	344655	8
53	29042	95690	30351	329483	104504	344324	7
54	29070	95681	30382	329139	104514	343995	6
55	29098	95673	30414	328795	104523	343666	5
56	29126	95664	30446	328452	104532	343337	4
57	29154	95656	30478	328109	104541	343009	3
58	29182	95647	30509	327767	104551	342682	2
59	29209	95639	30541	327426	104560	342356	1
60	29237	95630	30573	327085	104569	342030	0

73

17	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	29237	95630	30573	327085	104569	342030	60
1	29265	95622	30605	326745	104578	341705	59
2	29293	95613	30637	326406	104588	341381	58
3	29321	95605	30669	326067	104597	341057	57
4	29348	95596	30700	325729	104606	340734	56
5	29376	95588	30732	325392	04616	340411	55
6	29404	95579	30764	325055	104625	340089	54
7	29432	95571	30796	324719	104635	339768	53
8	29460	95562	30828	324383	104644	339448	52
9	29487	95554	30860	324049	104653	339128	51
10	29515	95545	30891	323714	104663	338808	50
11	29543	95536	30923	323381	104672	338489	49
12	29571	95528	30955	323048	104682	338171	48
13	29599	95519	30987	322715	104691	337854	47
14	29626	95511	31019	322383	104700	337537	46
15	29654	95502	31051	322052	104710	337221	45
16	29682	95493	31083	321722	104719	336905	44
17	29710	95485	31115	321392	104729	336590	43
18	29737	95476	31147	321063	104738	336276	42
19	29765	95467	31178	320734	104748	335962	41
20	29793	95459	31210	320406	104757	335649	40
21	29821	95450	31242	320079	104767	335336	39
22	29849	95441	31274	319722	104776	335024	38
23	29876	95433	31306	319456	104786	334713	37
24	29904	95424	31338	319100	104795	334402	36
25	29932	95415	31370	318775	104805	334092	35
26	29960	95407	31402	318451	104815	333783	34
27	29987	95398	31434	318127	104824	333474	33
28	30015	95389	31466	317804	104834	333166	32
29	30043	95380	31498	317481	104843	332858	31
30	30071	95372	31530	317159	104853	332551	30

18	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	30071	95372	31530	317159	104853	332551	30
31	30098	95363	31562	316838	104863	332244	29
32	30126	95354	31594	316517	104872	331939	28
33	30154	95345	31626	316197	104882	331633	27
34	30182	95337	31658	315877	104891	331328	26
35	30209	95328	31690	315558	104901	331024	25
36	30237	95319	31722	315240	104911	330721	24
37	30265	95310	31754	314922	104920	330418	23
38	30292	95301	31786	314605	104930	330115	22
39	30320	95293	31818	314288	104940	329814	21
40	30348	95284	31850	313972	104950	329512	20
41	30376	95275	31882	313656	104959	329212	19
42	30403	95266	31914	313341	104969	328912	18
43	30451	95257	31946	313027	104979	328612	17
44	30459	95248	31978	312713	104989	328313	16
45	30486	95240	32010	312400	104998	328015	15
46	30514	95231	32042	312087	105008	327717	14
47	30542	95222	32074	311775	105018	327420	13
48	30570	95213	32106	311464	105028	327123	12
49	30597	95204	32139	311153	105038	326827	11
50	30625	95195	32171	310842	105047	326531	10
51	30653	95186	32203	310532	105057	326237	9
52	30680	95177	32235	310223	105067	325942	8
53	30708	95168	32267	309914	105077	325648	7
54	30736	95159	32299	309606	105087	325355	6
55	30763	95150	32331	309298	105097	325062	5
56	30791	95142	32363	308991	105107	324770	4
57	30819	95133	32396	308685	105116	324478	3
58	30846	95124	32428	308379	105126	324187	2
59	30874	95115	32460	308073	105136	323897	1
60	30902	95106	32492	307768	105146	323607	0

18	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	30902	95106	32492	307768	105146	323607	60
1	30929	95097	32524	307464	105156	323317	59
2	30957	95088	32556	307160	105166	323028	58
3	30985	95079	32588	306857	105176	322740	57
4	31012	95070	32621	306554	105186	322452	56
5	31040	95061	32653	306252	105196	322165	55
6	31068	95052	32685	305950	105206	321878	54
7	31095	95043	32717	305649	105216	321592	53
8	31123	95033	32749	305349	105226	321306	52
9	31151	95024	32782	305049	105236	321021	51
10	31178	95015	32814	304749	105246	320737	50
11	31206	95006	32846	304450	105256	320453	49
12	31233	94997	32878	304152	105266	320169	48
13	31261	94988	32911	303854	105276	319886	47
14	31289	94979	32943	303556	105286	319604	46
15	31316	94970	32975	303259	105297	319322	45
16	31344	94961	33007	302963	105307	319040	44
17	31372	94952	33040	302667	105317	318759	43
18	31399	94943	33072	302372	105327	318479	42
19	31427	94933	33104	302077	105337	318199	41
20	31454	94924	33136	301783	105347	317920	40
21	31482	94915	33169	301489	105357	317641	39
22	31510	94906	33201	301196	105367	317363	38
23	31537	94897	33233	300903	105378	317085	37
24	31565	94888	33266	300611	105388	316808	36
25	31593	94878	33298	300319	105398	316531	35
26	31620	94869	33330	300028	105408	316255	34
27	31648	94860	33363	299738	105418	315979	33
28	31675	94851	33395	299447	105429	315703	32
29	31703	94842	33427	299158	105439	315429	31
30	31730	94832	33460	298868	105449	315154	30

18	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	31730	94832	33460	298868	105449	315154	30
31	31758	94823	33492	298580	105459	314881	29
32	31786	94814	33524	298392	105470	314607	28
33	31813	94805	33557	298004	105480	314335	27
34	31841	94795	33589	297717	105490	314062	26
35	31868	94786	33621	297430	105501	313791	25
36	31896	94777	33654	297144	105511	313519	24
37	31924	94768	33686	296858	105521	313249	23
38	31951	94758	33719	296573	105532	312978	22
39	31979	94749	33751	296288	105542	312709	21
40	32006	94740	33783	296004	105552	312439	20
41	32034	94730	33816	295720	105563	312170	19
42	32061	94721	33848	295437	105573	311902	18
43	32089	94712	33881	295154	105584	311635	17
44	32116	94702	33913	294872	105594	311367	16
45	32144	94693	33945	294590	105604	311100	15
46	32171	94684	33978	294309	105615	310834	14
47	32199	94674	34010	294028	105625	310568	13
48	32227	94665	34043	293748	105636	310303	12
49	32254	94656	34075	293468	105646	310038	11
50	32282	94646	34108	293189	105657	309773	10
51	32309	94637	34140	292910	105667	309510	9
52	32337	94627	34173	292631	105678	309246	8
53	32364	94618	34205	292353	105688	308983	7
54	32392	94609	34238	292076	105699	308721	6
55	32419	94599	34270	291799	105709	308458	5
56	32447	94590	34303	291522	105720	308197	4
57	32474	94580	34335	291246	105730	307936	3
58	32502	94571	34368	290971	105741	307675	2
59	32529	94561	34400	290696	105751	307415	1
60	32557	94552	34433	290421	105762	307155	0

19	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	32557	94552	34433	290421	105762	307155	60
1	32584	94542	34465	290147	105773	306896	59
2	32612	94533	34498	289873	105783	306637	58
3	32639	94523	34530	289600	105794	306379	57
4	32667	94514	34563	289327	105805	306121	56
5	32694	94504	34596	289055	105815	305864	55
6	32722	94495	34628	288783	105826	305607	54
7	32749	94486	34661	288511	105836	305350	53
8	32777	94476	34693	288240	105847	305094	52
9	32804	94466	34726	287970	105858	304839	51
10	32832	94457	34758	287700	105869	304584	50
11	32859	94447	34791	287430	105879	304329	49
12	32887	94438	34824	287161	105890	304075	48
13	32914	94428	34856	286892	105901	303821	47
14	32942	94418	34889	286624	105911	303568	46
15	32969	94409	34922	286356	105922	303315	45
16	32997	94399	34954	286089	105933	303062	44
17	33024	94390	34987	285822	105944	302810	43
18	33051	94380	35019	285555	105955	302559	42
19	33079	94370	35052	285289	105965	302308	41
20	33106	94361	35085	285023	105976	302057	40
21	33134	94351	35117	284758	105987	301807	39
22	33161	94342	35150	284494	105998	301557	38
23	33189	94332	35183	284229	106009	301308	37
24	33216	94322	35216	283965	106019	301059	36
25	33244	94313	35248	283702	106030	300810	35
26	33271	94303	35281	283439	106041	300562	34
27	33298	94293	35314	283176	106052	300315	33
28	33326	94284	35346	282914	106063	300067	32
29	33353	94274	35379	282653	106074	299821	31
30	33381	94264	35412	282391	106085	299574	30

70

19	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	33381	94264	35412	282391	106085	299574	30
31	33408	94254	35445	282130	106096	299328	29
32	33436	94245	35477	281870	106107	299083	28
33	33463	94235	35510	281610	106118	298837	27
34	33490	94225	35543	281350	106129	298593	26
35	33518	94216	35576	281091	106140	298349	25
36	33545	94206	35608	280833	106151	298106	24
37	33573	94196	35641	280574	106162	297862	23
38	33600	94186	35674	280316	106173	297619	22
39	33627	94176	35707	280059	106184	297377	21
40	33655	94167	35740	279802	106195	297135	20
41	33682	94157	35772	279545	106206	296893	19
42	33710	94147	35805	279289	106217	296652	18
43	33737	94137	35838	279033	106228	296411	17
44	33764	94127	35871	278778	106239	296171	16
45	33792	94118	35904	278523	106250	295931	15
46	33819	94108	35937	278269	106261	295691	14
47	33846	94098	35969	278014	106272	295452	13
48	33874	94088	36002	277761	106283	295213	12
49	33901	94078	36035	277507	106295	294975	11
50	33929	94068	36068	277255	106306	294737	10
51	33956	94058	36101	277002	106317	294500	9
52	33983	94049	36134	276750	106328	294263	8
53	34011	94039	36167	276498	106339	294026	7
54	34038	94029	36199	276247	106350	293790	6
55	34065	94019	36232	275996	106362	293554	5
56	34093	94009	36265	275746	106373	293318	4
57	34120	93999	36298	275496	106384	293083	3
58	34147	93989	36331	275246	106395	292849	2
59	34175	93979	36364	274997	106407	292614	1
60	34202	93969	36397	274748	106418	292380	0

20	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	34202	93969	36397	274748	106418	292380	60
1	34229	93959	36430	274499	106429	292147	59
2	34257	93949	36463	274251	106440	291914	58
3	34284	93939	36496	274003	106452	291681	57
4	34311	93929	36529	273756	106463	291449	56
5	34339	93919	36562	273509	106474	291217	55
6	34366	93909	36595	273263	106486	290985	54
7	34393	93899	36628	273017	106497	290754	53
8	34421	93889	36661	272771	106508	290524	52
9	34448	93879	36694	272526	106520	290293	51
10	34475	93869	36727	272281	106531	290063	50
11	34503	93859	36760	272036	106542	289834	49
12	34530	93849	36793	271792	106554	289605	48
13	34557	93839	36826	271548	106565	289376	47
14	34584	93829	36859	271305	106577	289148	46
15	34612	93819	36892	271062	106588	288920	45
16	34639	93809	36925	270819	106600	288692	44
17	34666	93799	36958	270577	106611	288465	43
18	34694	93789	36991	270335	106622	288238	42
19	34721	93779	37024	270094	106634	288011	41
20	34748	93769	37057	269853	106645	287785	40
21	34775	93759	37090	269612	106657	287560	39
22	34803	93748	37123	269371	106668	287334	38
23	34830	93738	37157	269131	106680	287109	37
24	34857	93728	37190	268892	106691	286885	36
25	34885	93718	37223	268653	106703	286660	35
26	34912	93708	37256	268414	106715	286437	34
27	34939	93698	37289	268175	106726	286213	33
28	34966	93688	37322	267937	106738	285990	32
29	34993	93677	37355	267699	106749	285767	31
30	35021	93667	37388	267462	106761	285545	30

20	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	35021	93667	37388	267462	106761	285545	30
1	35048	93657	37422	267225	106773	285323	29
2	35075	93647	37455	266988	106784	285102	28
3	35102	93637	37488	266752	106796	284880	27
4	35130	93626	37521	266516	106807	284659	26
5	35157	93616	37554	266281	106819	284439	25
6	35184	93606	37588	266046	106831	284219	24
7	35211	93596	37621	265811	106842	283999	23
	35239	93585	37654	265576	106854	283780	22
	35266	93575	37687	265342	106866	283560	21
	35293	93565	37720	265109	106878	283342	20
	35320	93555	37754	264875	106889	283123	19
	35347	93544	37787	264642	106901	282906	18
	35375	93534	37820	264410	106913	282688	17
	35402	93524	37853	264177	106925	282471	16
	35429	93514	37887	263645	106936	282254	15
	35456	93503	37920	263714	106948	282037	14
	35483	93493	37953	263483	106960	281821	13
	35511	93483	37986	263252	106972	281605	12
	35538	93472	38020	263021	106984	281390	11
	35565	93462	38053	262791	106995	281175	10
	35592	93452	38086	262561	107007	280960	9
	35619	93442	38120	262332	107019	280746	8
	35647	93431	38153	262103	107031	280531	7
	35674	93420	38186	261874	107043	280318	6
	35701	93410	38220	261646	107055	280104	5
	35728	93400	38253	261418	107067	279891	4
	35755	93389	38286	261190	107079	279679	3
	35782	93379	38320	260963	107091	279466	2
	35810	93368	38353	260736	107103	279254	1
	35837	93358	38386	260509	107114	279041	0

21	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	35837	93358	38386	260509	107114	279043	60
1	35864	93348	38420	260283	107126	278832	59
2	35891	93337	38459	260057	107139	278621	58
3	35918	93327	38487	259831	107150	278410	57
4	35945	93316	38520	259606	107162	278200	56
5	35973	93306	38553	259381	107174	277990	55
6	36000	93295	38587	259156	107186	277780	54
7	36027	93285	38620	258932	107198	277571	53
8	36054	93274	38654	258708	107211	277362	52
9	36081	93264	38687	258484	107223	277154	51
10	36108	93253	38721	258261	107235	276945	50
11	36135	93243	38754	258038	107247	276737	49
12	36162	93232	38787	257815	107259	276530	48
13	36190	93222	38821	257593	107271	276323	47
14	36217	93211	38854	257371	107283	276116	46
15	36244	93201	38888	257150	107295	275909	45
16	36271	93190	38921	256928	107307	275703	44
17	36298	93180	38955	256707	107320	275497	43
18	36325	93169	38988	256487	107332	275292	42
19	36352	93159	39022	256266	107344	275086	41
20	36379	93148	39055	256047	107356	274881	40
21	36406	93137	39089	255827	107368	274677	39
22	36434	93127	39122	255608	107380	274473	38
23	36461	93116	39156	255389	107393	274269	37
24	36488	93106	39190	255170	107405	274065	36
25	36515	93095	39223	254952	107417	273863	35
26	36542	93084	39257	254734	107429	273659	34
27	36569	93074	39290	254516	107442	273456	33
28	36596	93063	39324	254299	107454	273254	32
29	36623	93052	39357	254081	107466	273052	31
30	36650	93042	39391	253865	107479	272850	30

21	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	36650	93042	39391	253865	107479	272850	30
31	36677	93031	39425	253648	107491	272649	29
32	36704	93020	39458	253432	107503	272448	28
33	36731	93010	39492	253217	107516	272247	27
34	36758	92999	39526	253001	107528	272047	26
35	36785	92988	39559	252786	107540	271847	25
36	36812	92978	39593	252571	107553	271647	24
37	36840	92967	39626	252357	107565	271448	23
38	36867	92956	39660	252142	107578	271249	22
39	36894	92946	39694	251929	107590	271050	21
40	36921	92935	39727	251715	107602	270851	20
41	36948	92924	39761	251502	107615	270653	19
42	36975	92913	39795	251289	107627	270455	18
43	37002	92903	39829	251076	107640	270258	17
44	37029	92892	39862	250864	107652	270061	16
45	37056	92881	39896	250652	107665	269864	15
46	37083	92870	39930	250440	107677	269667	14
47	37110	92859	39963	250229	107690	269471	13
48	37137	92849	39997	250018	107702	269275	12
49	37164	92838	40031	249807	107715	269079	11
50	37191	92827	40065	249597	107727	268884	10
51	37218	92816	40098	249386	107740	268689	9
52	37245	92805	40132	249177	107752	268494	8
53	37272	92794	40166	248967	107765	268299	7
54	37299	92784	40200	248758	107778	268105	6
55	37326	92773	40234	248549	107790	267911	5
56	37353	92762	40267	248340	107803	267718	4
57	37380	92751	40301	248132	107815	267524	3
58	37407	92740	40335	247924	107828	267332	2
59	37434	92729	40369	247716	107841	267139	1
60	37461	92718	40403	247509	107853	266047	0

22	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	37461	92718	40403	247509	107853	266947	60
1	37488	92707	40436	247302	107866	266755	59
2	37515	92697	40470	247095	107879	266563	58
3	37542	92686	40504	246888	107892	166371	57
4	37569	92675	40538	246682	107904	266180	56
5	37595	92664	40572	246476	107917	265989	55
6	37622	92653	40606	246270	107930	265799	54
7	37649	92642	40640	246065	107942	265609	53
8	37676	92631	40674	245860	107955	265419	52
9	37703	92620	40707	245655	107968	265229	51
10	37730	92609	40741	245451	107981	265040	50
11	37757	92598	40775	245246	107994	264851	49
12	37784	92587	40809	245043	108006	264662	48
13	37811	92576	40843	244839	108019	264473	47
14	37838	92565	40877	244636	108032	264285	46
15	37865	92554	40911	244433	108045	264097	45
16	37892	92543	40945	244230	108058	263909	44
17	37919	92532	40979	244027	108071	263722	43
18	37946	92521	41013	243825	108084	263535	42
19	37973	92510	41047	243623	108097	263348	41
20	37999	92499	41081	243422	108109	263162	40
21	38026	92488	41115	243220	108122	262976	39
22	38053	92477	41149	243019	108135	262790	38
23	38080	92466	41183	242819	108148	262604	37
24	38107	92455	41217	242618	108161	262419	36
25	38134	92444	41251	242418	108174	262234	35
26	38161	92432	41285	242218	108187	262049	34
27	38188	92421	41319	242018	108200	261864	33
28	38215	92410	41353	241819	108213	261680	32
29	38241	92399	41387	241620	108126	261496	31
30	38268	92388	41421	241421	108139	261313	30

67

22	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	38268	92388	41421	241421	108239	261313	30
31	38295	92377	41455	241223	108252	261129	29
32	38322	92366	41490	241025	108265	260946	28
33	38349	92355	41524	240827	108278	260763	27
34	38376	92343	41558	240629	108291	260581	26
35	38403	92332	41592	240432	108305	260399	25
36	38430	92321	41626	240235	108318	260217	24
37	38456	92310	41660	240038	108331	260035	23
38	38483	92299	41694	239841	108344	259853	22
39	38510	92287	41728	239645	108357	259672	21
40	38537	92276	41763	239449	108370	259491	20
41	38564	92265	41797	239253	108383	259311	19
42	38591	92254	41831	239058	108397	259130	18
43	38617	92243	41865	238863	108410	258950	17
44	38644	92231	41899	238668	108423	258771	16
45	38671	92220	41933	238473	108436	258591	15
46	38698	92209	41968	238279	108449	258412	14
47	38725	92198	42002	238084	108463	258233	13
48	38752	92186	42036	237891	108476	258054	12
49	38778	92175	42070	237697	108489	257876	11
50	38805	92164	42105	237504	108503	257698	10
51	38832	92152	42139	237311	108516	257520	9
52	38859	92141	42173	237118	108529	257342	8
53	38886	92130	42207	236925	108542	257165	7
54	38912	92119	42242	236733	108556	256988	6
55	38939	92107	42276	236541	108569	256811	5
56	38966	92096	42310	236349	108582	256634	4
57	38993	92085	42345	236158	108596	256458	3
58	39020	92073	42379	235967	108609	256282	2
59	39046	92062	42413	235776	108623	256106	1
60	39073	92050	42447	235585	108636	255931	0

23	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	39073	92050	42447	235585	108636	255931	60
1	39100	92039	42482	235395	108649	255755	59
2	39127	92028	42516	235205	108663	255580	58
3	39153	92016	42551	235015	108676	255406	57
4	39180	92005	42585	234825	108690	255230	56
5	39207	91994	42619	234636	108703	255057	55
6	39234	91982	42654	234447	108717	254883	54
7	39260	91971	42688	234258	108730	254709	53
8	39287	91959	42722	234069	108744	254536	52
9	39314	91948	42757	233881	108757	254362	51
10	39341	91936	42791	233693	108771	254190	50
11	39367	91925	42826	233505	108784	254017	49
12	39394	91914	42860	233317	108798	253844	48
13	39421	91902	42894	233130	108811	253672	47
14	39448	91891	42929	232943	108825	253500	46
15	39474	91879	42963	232756	108839	253329	45
16	39501	91868	42998	232570	108852	253157	44
17	39528	91856	43032	232383	108866	252986	43
18	39555	91845	43067	232197	108880	252815	42
19	39581	91833	43101	232012	108893	252645	41
20	39608	91822	43136	231826	108907	252474	40
21	39635	91810	43170	231641	108921	252304	39
22	39661	91799	43205	231456	108934	252134	38
23	39688	91787	43239	231271	108948	251965	37
24	39715	91775	43274	231086	108962	251795	36
25	39741	91764	43308	230902	108975	251626	35
26	39768	91752	43343	230718	108989	251457	34
27	39795	91741	43378	230534	109003	251289	33
28	39822	91729	43412	230351	109017	251120	32
29	39848	91718	43447	230167	109030	250952	31
30	39875	91706	43481	229984	109044	250784	30

23	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	39875	91706	43481	229984	109044	250784	30
31	39902	91694	43516	229801	109058	250617	29
32	39928	91683	43550	229619	109072	250449	28
33	39955	91671	43585	229437	109086	250282	27
34	39982	91660	43620	229254	109099	250115	26
35	40008	91648	43654	229073	109113	249948	25
36	40035	91636	43689	228891	109127	249782	24
37	40062	91625	43724	228710	109141	249616	23
38	40088	91613	43758	228528	109155	249450	22
39	40115	91601	43793	228348	109169	249284	21
40	40141	91590	43828	228167	109183	249119	20
41	40168	91578	43862	227987	109197	248954	19
42	40195	91566	43897	227806	109211	248789	18
43	40221	91555	43932	227626	109224	248624	17
44	40248	91543	43966	227447	109238	248459	16
45	40275	91531	44001	227267	109252	248295	15
46	40301	91519	44036	227088	109266	248131	14
47	40328	91508	44071	226909	109280	247967	13
48	40355	91496	44105	226730	109194	247804	12
49	40381	91484	44140	226552	109308	247640	11
50	40408	91472	44175	226374	109322	247477	10
51	40434	91461	44210	226196	109337	247314	9
52	40461	91449	44244	226018	109351	247152	8
53	40488	91437	44279	225840	109365	246989	7
54	40514	91425	44313	225663	109379	246827	6
55	40541	91414	44349	225486	109393	246665	5
56	40567	91402	44384	225309	109407	246504	4
57	40594	91390	44418	225132	109421	246342	3
58	40620	91378	44453	224956	109435	246181	2
59	40647	91366	44488	224780	109449	246020	1
60	40674	91355	44523	224604	109464	245859	0

24	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	40674	91355	44523	224604	109464	245859	60
1	40700	91343	44558	224428	109478	245699	59
2	40727	91331	44593	224253	109492	245539	58
3	40753	91319	44627	224077	109507	245379	57
4	40780	91307	44662	223902	109520	245219	56
5	40806	91295	44697	223727	109535	245059	55
6	40833	91283	44732	223553	109549	244900	54
7	40860	91272	44767	223378	109563	244741	53
8	40886	91260	44802	223204	109577	244582	52
9	40913	91248	44837	223030	109592	244423	51
10	40939	91236	44872	222857	109606	244264	50
11	40966	91224	44907	222683	109620	244106	49
12	40992	91212	44942	222510	109635	243948	48
13	41019	91200	44977	222337	109649	243790	47
14	41045	91188	45012	222164	109663	243633	46
15	41072	91176	45047	221992	109678	243476	45
16	41098	91164	45082	221819	109692	243318	44
17	41125	91152	45117	221647	109707	243162	43
18	41151	91140	45152	221475	109721	243005	42
19	41178	91128	45187	221304	109735	243848	41
20	41204	91116	45222	221132	109750	242692	40
21	41231	91104	45257	220961	109764	242536	39
22	41257	91092	45292	220790	109779	242380	38
23	41284	91080	45327	220619	109793	242225	37
24	41310	91068	45362	220449	109808	242070	36
25	41337	91056	45397	220278	109822	241914	35
26	41363	91044	45432	220108	109837	241760	34
27	41390	91032	45467	219938	109851	241605	33
28	41416	91020	45502	219769	109866	241450	32
29	41443	91008	45538	219599	109880	241296	31
30	41469	90996	45573	219430	109895	241142	30

24	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	41469	90996	45573	219430	109895	241142	30
31	41496	90984	45608	219261	109909	240988	29
32	41522	90972	45643	219092	109924	240835	28
33	41549	90960	45678	218923	109939	240681	27
34	41575	90948	45713	218755	109953	240528	26
35	41602	90936	45748	218587	109968	240375	25
36	41628	90924	45784	218419	109982	240222	24
37	41655	90911	45819	218251	109997	240070	23
38	41681	90899	45854	218084	110012	239918	22
39	41707	90887	45889	217916	110026	239766	21
40	41734	90875	45924	217749	110041	239614	20
41	41760	90863	45960	217582	110056	239462	19
42	41787	90851	45995	217416	110071	239311	18
43	41813	90839	46030	217249	110085	239159	17
44	41840	90826	46065	217083	110100	239008	16
45	41866	90814	46101	216918	110115	238858	15
46	41892	90802	46136	216751	110130	238707	14
47	41919	90790	46171	216585	110144	238556	13
48	41945	90778	46207	216420	110159	238406	12
49	41972	90766	46242	216255	110174	238256	11
50	41998	90753	46277	216090	110189	238106	10
51	42024	90741	46312	215925	110204	237957	9
52	42051	90729	46348	215760	110218	237808	8
53	42077	90717	46383	215596	110233	237658	7
54	42104	90704	46418	215432	110248	237509	6
55	42130	90692	46454	215268	110263	237361	5
56	42156	90680	46489	215104	110278	237212	4
57	42183	90668	46525	214940	110293	237064	3
58	42209	90655	46560	214777	110308	236916	2
59	42235	90643	46595	214614	110323	236768	1
60	42262	90631	46631	214451	110338	236620	0

25	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	42262	90631	4663.	214451	110338	236620	60
1	42288	90618	46666	214288	110353	236473	59
2	42315	90606	46702	214125	110368	236325	58
3	42341	90594	46737	213963	110383	236178	57
4	42367	90582	46772	213801	110398	236031	56
5	42394	90569	46808	213639	110413	235885	55
6	42420	90557	46843	213477	110428	235738	54
7	42446	90545	46879	213316	110443	235591	53
8	42473	9053.	46914	213154	110458	235446	52
9	42499	90520	46950	212993	110473	235300	51
10	42525	90507	46985	212832	110488	235154	50
11	42552	90495	47021	212671	110503	235009	49
12	42578	90483	47056	212511	110518	234863	48
13	42604	90470	47092	212350	110533	234718	47
14	42631	90458	47128	212190	110549	234573	46
15	42657	90446	47163	212030	110564	234429	45
16	42683	90433	47199	211871	110579	234284	44
17	42709	90421	47234	211711	110594	234140	43
18	42736	90408	47270	211552	110609	233996	42
19	42762	90396	47305	211392	110625	233852	41
20	42788	90383	47341	211233	110640	233708	40
21	42815	90371	47377	211075	110655	233565	39
22	42841	90358	47412	210916	110670	233421	38
23	42867	90346	47448	210758	110686	233278	37
24	42894	90334	47484	210599	110701	233135	36
25	42920	90321	47519	210441	110716	232993	35
26	42946	90309	47555	210284	110731	232850	34
27	42972	90296	47590	210126	110747	232708	33
28	42999	90284	47620	209969	110762	232566	32
29	43025	90271	47662	209811	110777	232424	31
30	43051	90259	47698	209654	110793	232282	30

64

25	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	43051	90259	47698	209654	110793	232282	30
31	43077	90246	44733	209498	110808	232140	29
32	43104	90233	47769	209341	110824	231999	28
33	43130	90221	47805	209184	110839	231858	27
34	43156	90208	47840	209028	110854	231717	26
35	43182	90196	47876	208872	110870	231576	25
36	43209	90183	47912	208716	110885	231436	24
37	43235	90171	47948	208560	110901	231295	23
38	43261	90158	47984	208405	110916	231155	22
39	43287	90146	48019	208250	110932	231015	21
40	43313	90133	48055	208094	110947	230875	20
41	43340	90120	48091	207939	110963	230735	19
42	43366	90108	48127	207785	110978	230596	18
43	43392	90095	48163	207630	110994	230457	17
44	43418	90082	48198	207476	111009	230317	1[illegible]
45	43445	90070	48234	207321	111025	230179	15
46	43471	90057	48270	207167	111041	230040	14
47	43497	90045	48306	207014	111056	229601	13
48	43523	90032	48342	206860	111072	229763	12
49	43549	90019	48378	206706	111087	229625	11
50	43575	90007	48414	206553	111103	229487	10
51	43602	89994	48450	206400	111119	229349	9
52	43628	89981	48486	206247	111134	229211	8
53	43654	89968	48521	206094	111150	229074	7
54	43680	89956	48557	205942	111166	228937	6
55	43706	89943	48593	205789	111181	228800	5
56	43733	89930	48629	205637	111197	228663	4
57	43759	89918	48665	205485	111213	228526	3
58	43785	89905	48701	205333	111229	228390	2
59	43811	89892	48737	205182	111244	228253	1
60	43837	89879	48773	205030	111260	228117	0

26	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	43837	89879	48773	205030	111260	228117	60
1	43863	89867	48809	204879	111276	227981	59
2	43889	89854	48845	204728	111292	227845	58
3	43916	89841	48881	204577	111308	227710	57
4	43942	89828	48917	204426	111323	227574	56
5	43968	89816	48953	204276	111339	227439	55
6	43994	89803	48989	204125	111355	227304	54
7	44020	89790	49026	203975	111371	227169	53
8	44046	89777	49062	203825	111387	227035	52
9	44072	89764	49098	203675	111403	226900	51
10	44098	89752	49134	203526	111419	226766	50
11	44124	89739	49170	203376	111435	226632	49
12	44151	89726	49206	203227	111451	226498	48
13	44177	89713	49242	203078	111467	226364	47
14	44203	89700	49278	202929	111483	226230	46
15	44229	89687	49315	202780	111499	226097	45
16	44255	89674	49351	202631	111515	225963	44
17	44281	89662	49387	202483	111531	225830	43
18	44307	89649	49423	202335	111547	225967	42
19	44333	89636	49459	202187	111563	225565	41
20	44359	89623	49495	202039	111579	225432	40
21	44385	89610	49532	201891	111595	225300	39
22	44411	89597	49568	201743	111611	225197	38
23	44437	89584	49604	201596	111627	225035	37
24	44464	89571	49640	201449	111643	224903	36
25	44490	89558	49677	201302	111659	224772	35
26	44516	89545	49713	201155	111675	224640	34
27	44542	89532	49749	201008	111691	224509	33
28	44568	89519	49786	200862	111708	224378	32
29	44594	89506	49822	200715	111724	224247	31
30	44620	89493	49858	200569	111740	224116	30

26	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	44620	89493	49858	200569	111740	224116	30
31	44646	89480	49894	200423	111756	223985	29
32	44672	89467	49931	200277	111772	223855	28
33	44698	89454	49967	200131	111789	223724	27
34	44724	89441	50004	199986	111805	223594	26
35	44750	89428	50040	199841	111821	223464	25
36	44776	89415	50076	199695	111838	223334	24
37	44802	89402	50113	199550	111854	223205	23
38	44828	89389	50149	199406	111870	223075	22
39	44854	89376	50185	199261	111886	222946	21
40	44880	89363	50222	199116	111903	222817	20
41	44906	89350	50258	198972	111919	222688	19
42	44932	89337	50295	198828	111936	222559	18
43	44958	89324	50331	198684	111952	222430	17
44	44984	89311	50368	198540	111968	222302	16
45	45010	89298	50404	198396	111985	222174	15
46	25036	89285	50441	198253	112001	222045	14
47	45062	89272	50477	198110	112018	221918	13
48	45088	89259	50514	197966	112034	221790	12
49	45114	89245	50550	197823	112051	221662	11
50	45140	89232	50587	197680	112067	221535	10
51	45166	89219	50623	197538	112083	221407	9
52	45192	89206	50660	197395	112100	221280	8
53	45218	89193	50696	197253	112117	221153	7
54	45243	89180	50733	197111	112133	221026	6
55	45269	89167	50769	196969	112150	220900	5
56	45295	89153	50806	196827	112166	220773	4
57	45321	89140	50843	196685	112183	220647	3
58	45347	89127	50879	196544	112199	220521	2
59	45373	89114	50916	196402	112216	220395	1
60	45399	89101	50953	196261	112233	220269	0

27	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	45399	89101	50953	196261	112233	220269	60
1	45425	89087	50989	196120	112249	220143	59
2	45451	89074	51026	195979	112266	220018	58
3	45477	89061	51063	195838	112283	219892	57
4	45503	89048	51099	195698	112299	219767	56
5	45529	89035	51136	195557	112316	219642	55
6	45554	89021	51173	195417	112333	219517	54
7	45580	89008	51209	195277	112349	219393	53
8	45606	88995	51246	195137	112366	219268	52
9	45632	88981	51283	194997	112383	219144	51
10	45658	88968	51319	194858	112400	219019	50
11	45684	88955	51356	194718	112416	218895	49
12	45710	88942	51393	194579	112433	218771	48
13	45736	88928	51430	194440	112450	218648	47
14	45762	88915	51467	194301	112467	218524	46
15	45787	88902	51503	194162	112484	218401	45
16	45813	88888	51540	194023	112501	218277	44
17	45839	88875	51577	193885	112518	218154	43
18	45865	88862	51614	193746	112534	218031	42
19	45891	88848	51651	193608	112551	217909	41
20	45917	88835	51688	193470	112568	217786	40
21	45943	88822	51724	193332	112585	217663	39
22	45968	88808	51761	193195	112602	217541	38
23	45994	88795	51798	193057	112619	217419	37
24	46020	88782	51835	192920	112636	217297	36
25	46046	88768	51872	192782	112653	217175	35
26	46072	88755	51909	192645	112670	217053	34
27	46097	88741	51946	192508	112687	216932	33
28	46123	88728	51983	192371	112704	216810	32
29	46149	88715	52020	192235	112721	216689	31
30	46175	88701	52057	192098	112738	216568	30

Sinus		Tangentes		Secantes		
46175	88701	52057	192098	112738	216568	30
46201	88688	52094	191962	112755	216447	29
46226	88674	52131	191826	112772	216326	28
46252	88661	52168	191690	112789	216206	27
46278	88647	52209	191554	112807	216085	26
46304	88634	52242	191418	112824	215965	25
46330	88620	52279	191282	112841	215845	24
46355	88607	52316	191147	112858	215725	23
46381	88593	52353	191012	112875	215605	22
46407	88580	52390	190876	112892	215485	21
46433	88566	52427	190741	112910	215366	20
46458	88553	52464	190607	112927	215246	19
46484	88539	52501	190472	112944	215127	18
46510	88526	52538	190337	112961	215008	17
46536	88512	52575	190203	112979	214889	16
46561	88499	52613	190069	112996	214770	15
46587	88485	52650	189935	113013	214651	14
46613	88472	52687	189801	113031	214533	13
46639	88458	52724	189667	113048	214414	12
46664	88445	52761	189533	113065	214296	11
46690	88431	52798	189400	113083	214178	10
46716	88417	52836	189266	113100	214060	9
46742	88404	52873	189133	113117	213942	8
46767	88390	52910	189000	113135	213825	7
46793	88377	52947	188867	113152	213707	6
46819	88363	52985	188734	113170	213590	5
46844	88349	53022	188602	113187	213473	4
46870	88336	53059	188469	113205	213356	3
46896	88322	53096	188337	113222	213239	2
46921	88308	53134	188205	113239	213122	1
46947	88295	53171	188073	113257	213005	0

28	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	46947	88295	53171	188073	113257	213005	60
1	46973	88281	53208	187941	113275	212889	59
2	46999	88267	53246	187809	113292	212773	58
3	47024	88254	53283	187677	113310	212657	57
4	47050	88240	53320	187546	113327	212540	56
5	47076	88226	53358	187415	113345	212425	55
6	47101	88213	53395	187283	113362	212309	54
7	47127	88199	53432	187152	113380	212193	53
8	47152	88185	53470	187021	113398	212078	52
9	47178	88172	53507	186891	113415	211963	51
10	47204	88158	53545	186760	113433	211847	50
11	47229	88144	53582	186630	113451	211732	49
12	47255	88130	53620	186499	113468	211617	48
13	47281	88117	53657	186369	113486	211503	47
14	47306	88103	53694	186239	113504	211388	46
15	47332	88089	53732	186109	113521	211274	45
16	47358	88075	53769	185979	113539	211159	44
17	47383	88062	53807	185850	113557	211045	43
18	47409	88048	53844	185720	113575	210931	42
19	47434	88034	53882	185591	113593	210817	41
20	47460	88020	53920	185462	113610	210704	40
21	47486	88006	53957	185332	113628	210590	39
22	47511	87993	53995	185204	113646	210477	38
23	47537	87979	54032	185075	113664	210363	37
24	47562	87965	54070	184946	113682	210250	36
25	47588	87951	54107	184818	113700	210137	35
26	47614	87937	54145	184689	113718	210024	34
27	47639	87923	54183	184561	113735	209911	33
28	47665	87909	54220	184433	113753	209799	32
29	47690	87896	54258	184305	113771	209686	31
30	47716	87882	54296	184177	113789	209574	30

28	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	47716	87882	54296	184177	113789	209574	30
31	47741	87868	54333	184049	113807	209462	29
32	47767	87854	54371	183922	113825	209350	28
33	47793	87840	54409	183794	113843	209238	27
34	47818	87826	54446	183667	113861	209126	26
35	47844	87812	54484	183540	113879	209015	25
36	47869	87798	54522	183413	113897	208903	24
37	47895	87784	54560	183286	113916	208791	23
38	47920	87770	54597	183159	113934	208680	22
39	47946	87756	54635	183033	113952	208569	21
40	47971	87743	54673	182906	113970	208458	20
41	47997	87729	54711	182780	113988	208347	19
42	48022	87715	54748	182654	114006	208236	18
43	48048	87701	54786	182528	114024	208126	17
44	48073	87687	54824	182402	114042	208015	16
45	48099	87673	54862	182276	114061	207905	15
46	48124	87659	54900	182150	114079	207795	14
47	48150	87645	54938	182025	114097	207685	13
48	48175	87631	54975	181899	114115	207575	12
49	48201	87617	55013	181774	114134	207465	11
50	48226	87603	55051	181649	114152	207356	10
51	48252	87589	55089	181524	114170	207246	9
52	48277	87575	55127	181399	114188	207137	8
53	48303	87561	55165	181274	114207	207027	7
54	48328	87546	55203	181150	114225	206918	6
55	48354	87532	55241	181025	114243	206809	5
56	48379	87518	55279	180901	114262	206701	4
57	48405	87504	55317	180777	114280	206592	3
58	48430	87490	55355	180653	114299	206483	2
59	48456	87476	55393	180529	114317	206375	1
60	48481	87462	55431	180405	114335	206267	0

29	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	48481	87462	55431	180405	114335	206267	[illegible]
1	48506	87448	55469	180281	114354	206158	[illegible]
2	48532	87434	55507	180158	114372	206050	[illegible]
3	48557	87420	55545	180034	114391	205942	[illegible]
4	48583	87406	55583	179911	114409	205835	56
5	48608	87391	55621	179788	114428	205727	55
6	48634	87377	55659	179665	114446	205619	54
7	48659	87363	55697	179542	114465	205512	53
8	48684	87349	55735	179419	114483	205405	52
9	48710	87335	55774	179296	114502	205298	51
10	48735	87321	55812	179174	114521	205191	50
11	48761	87306	55850	179051	114539	205084	49
12	48786	87292	55888	178929	114558	204977	48
13	48811	87278	55926	178807	114576	204870	47
14	48837	87264	55964	178685	114595	204764	46
15	48862	87250	56003	178563	114614	204658	45
16	48887	87235	56041	178441	114632	204551	44
17	48913	87221	56079	178319	114651	204445	43
18	48938	87207	56117	178198	114670	204339	42
19	48964	87193	56156	178076	114688	204233	41
20	48989	87178	56194	177955	114707	204128	40
21	49014	87164	56232	177834	114726	204022	39
22	49040	87150	56270	177713	114745	203916	38
23	49065	87136	56309	177592	114764	203811	37
24	49090	87121	56347	177471	114782	203706	36
25	49116	87107	56385	177351	114801	203601	35
26	49141	87093	56424	177230	114820	203496	34
27	49166	87079	56462	177110	114839	203391	33
28	49192	87064	56500	176990	114858	203286	32
29	492 7	87050	56539	176869	114877	203182	31
30	49242	87036	56577	176749	114896	203077	30

60

29	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	49242	87036	56577	176749	114896	203077	30
31	49268	87021	56616	176629	114914	201973	29
32	49293	87007	56654	176510	114933	202869	28
33	49318	86993	56693	176390	114952	202765	27
34	49344	86978	56731	176271	114971	202661	26
35	49369	86964	56769	176151	114990	202557	25
36	49394	86949	56808	176032	115009	202453	24
37	49419	86935	56846	175913	115028	202349	23
38	49445	86921	56885	175794	115047	202246	22
39	49470	86906	56923	175675	115066	202143	21
40	49495	86892	56962	175556	115085	202039	20
41	49521	86878	57000	175437	115105	201936	19
42	49546	86863	57039	175319	115124	201835	18
43	49571	86849	57078	175200	115143	201730	17
44	49596	86834	57116	175082	115162	201628	16
45	49622	86820	57155	174964	115181	201525	15
46	49647	86805	57193	174846	115200	201422	14
47	49672	86791	57232	174728	115219	201320	13
48	49697	86777	57271	174610	115238	201218	12
49	49723	86762	57309	174492	115258	201116	11
50	49748	86748	57348	174375	115277	201014	10
51	49773	86733	57386	174257	115296	200912	9
52	49798	86719	57425	174140	115315	200810	8
53	49824	86704	57464	174022	115335	200708	7
54	49849	86690	57503	173905	115354	200607	6
55	49874	86675	57541	173788	115373	200505	5
56	49899	86661	57580	173671	115393	200404	4
57	49924	86646	57619	173555	115412	200303	3
58	49950	86632	57657	173438	115431	200202	2
59	49975	86617	57696	173321	115451	200101	1
60	50000	86603	57735	173205	115470	200000	0

30	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	50000	86603	57735	173205	115470	200000	60
1	50025	86588	57774	173089	115489	199899	59
2	50050	86573	57813	172973	115509	199799	58
3	50076	86559	57851	172857	115528	199698	57
4	50101	86544	57890	172741	115548	199598	56
5	50126	86530	57929	172625	115567	199498	55
6	50151	86515	57968	172509	115587	199397	54
7	50176	86501	58007	172393	115606	199297	53
8	50201	86486	58046	172278	115626	199198	52
9	50227	86471	58085	172163	115645	199098	51
10	50252	86457	58124	172047	115665	198998	50
11	50277	86442	58162	171932	115684	198899	49
12	50302	86427	58201	171817	115704	198799	48
13	50327	86413	58240	171702	115724	198700	47
14	50352	86398	58279	171588	115743	198601	46
15	50377	86384	58318	171473	115763	198502	45
16	50403	86369	58357	171358	115782	198403	44
17	50428	86354	58397	171244	115802	198304	43
18	50453	86340	58435	171129	115822	198205	42
19	50478	86325	58474	171015	115841	198107	41
20	50503	86310	58513	170901	115861	198008	40
21	50528	86295	58552	170787	115881	197910	39
22	50553	86281	58591	170673	115901	197811	38
23	50578	86266	58631	170560	115920	197713	37
24	50603	86251	58670	170446	115940	197615	36
25	50628	86237	58709	170332	115960	197517	35
26	50654	86222	58748	170219	115980	197420	34
27	50679	86207	58787	170106	116000	197322	33
28	50704	86192	58826	169992	116019	197224	32
29	50729	86178	58865	169879	116039	197127	31
30	50754	86163	58905	169766	116059	197029	30

30	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	50754	86163	58905	169766	116059	197029	30
31	50779	86148	58944	169653	116079	196932	29
32	50804	86133	58983	169541	116099	196835	28
33	50829	86119	59022	169428	116119	196738	27
34	50854	86104	59061	169315	116139	196641	26
35	50879	86089	59101	169203	116159	196544	25
36	50904	86074	59140	169091	116179	196448	24
37	50929	86059	59179	168979	116199	196351	23
38	50954	86045	59218	168866	116219	196255	22
39	50979	86030	59258	168754	116239	196158	21
40	51004	86015	59297	168643	116259	196062	20
41	51029	86000	59336	168531	116279	195966	19
42	51054	85985	59376	168419	116299	195870	18
43	51079	85970	59415	168308	116319	195774	17
44	51104	85956	59454	168196	116339	195678	16
45	51129	85941	59494	168085	116359	195583	15
46	51154	85926	59533	167974	116380	195487	14
47	51179	85911	59573	167863	116400	195391	13
48	51204	85896	59612	167752	116420	195296	12
49	51229	85881	59651	167641	116440	195201	11
50	51254	85866	59691	167530	116460	195106	10
51	51279	85851	59730	167419	116480	195011	9
52	51304	85836	59770	167309	116501	194911	8
53	51329	85821	59809	167198	116521	194821	7
54	51354	85806	59849	167088	116541	194726	6
55	51379	85792	59888	166978	116562	194632	5
56	51404	85777	59928	166867	116582	194537	4
57	51429	85762	59967	166757	116602	194443	3
58	51454	85747	60007	166647	116623	194349	2
59	51479	85732	60046	166538	116643	194254	1
60	51504	85717	60086	166428	116663	194160	0

31	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	51504	85717	60086	166428	116663	194160	60
1	51529	85702	60126	166318	116684	194066	59
2	51554	85687	60165	166209	116704	193973	58
3	51579	85672	60205	166099	116725	193879	57
4	51604	85657	60245	165990	116745	193785	56
5	51628	85642	60284	165881	116765	193692	55
6	51653	85627	60324	165772	116786	193598	54
7	51678	85612	60364	165663	116806	193505	53
8	51703	85597	60403	165554	116827	193412	52
9	51728	85582	60443	165445	116848	193319	51
10	51753	85567	60483	165337	116868	193226	50
11	51778	85551	60522	165228	116889	193133	49
12	51803	85536	60562	165120	116909	193040	48
13	51828	85521	60602	165011	116930	192947	47
14	51852	85506	60642	164903	116950	192855	46
15	51877	85491	60681	164795	116971	192762	45
16	51902	85476	60721	164687	116992	192670	44
17	51927	85461	60761	164579	117012	192578	43
18	51952	85446	60801	164471	117033	192486	42
19	51977	85431	60841	164363	117054	192394	41
20	52002	85416	60881	164256	117075	192302	40
21	52026	85401	60921	164148	117095	192210	39
22	52051	85385	60960	164041	117116	192118	38
23	52076	85370	61000	163934	117137	192027	37
24	52101	85355	61040	163826	117158	191935	36
25	52126	85340	61080	163719	117179	191844	35
26	52151	85325	61120	163612	117199	191752	34
27	52175	85310	61160	163505	117220	191661	33
28	52200	85294	61200	163398	117241	191570	32
29	52225	85279	61240	163292	117262	191479	31
30	52250	85264	61280	163185	117283	191388	30

58

31	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	52250	85264	61280	163185	117283	191388	30
31	52275	85249	61320	163079	117304	191297	29
32	52299	85234	61360	162972	117325	191207	28
33	52324	85218	61400	162866	117346	191116	27
34	52349	85203	61440	162760	117367	191025	26
35	52374	85188	61480	162654	117388	190935	25
36	52399	85173	61520	162548	117409	190845	24
37	52423	85157	61561	162442	117430	190755	23
38	52448	85142	61601	162336	117451	190665	22
39	52473	85127	61641	162230	117472	190575	21
40	52498	85112	61681	162125	117493	190485	20
41	52522	85096	61721	162019	117514	190395	19
42	52547	85081	61761	161914	117535	190305	18
43	52572	85066	61801	161809	117556	190215	17
44	52597	85051	61842	161703	117577	190126	16
45	52621	85035	61882	161598	117598	190037	15
46	52646	85020	61922	161493	117620	189948	14
47	52671	85005	61962	161388	117641	189858	13
48	52696	84989	62003	161284	117662	189769	12
49	52720	84974	62043	161179	117683	189680	11
50	52745	84959	62083	161074	117704	189591	10
51	52770	84943	62124	160970	117726	189503	9
52	52794	84928	62164	160865	117747	189414	8
53	52819	84913	62204	160761	117768	189325	7
54	52844	84897	62245	160657	117790	189237	6
55	52869	84882	62285	160553	117811	189148	5
56	52893	84866	62325	160449	117832	189060	4
57	52918	84851	62366	160345	117854	188972	3
58	52943	84836	62406	160241	117875	188884	2
59	52967	84820	62446	160137	117896	188796	1
60	52992	84805	62487	160033	117918	188708	0

32	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	52992	84805	62487	160033	117918	188708	60
1	53017	84789	62527	159930	117939	188620	59
2	53041	84773	62568	159827	117961	188533	58
3	53066	84759	62608	159723	117982	188445	57
4	53091	84743	62649	159620	118004	188357	56
5	53115	84728	62689	159517	118025	188270	55
6	53140	84712	62730	159414	118047	188183	54
7	53164	84697	62770	159311	118068	188095	53
8	53189	84681	62811	159208	118090	188008	52
9	53214	84666	62852	159105	118111	187921	51
10	53238	84650	62892	159002	118133	187834	50
11	53263	84635	62933	158900	118155	187748	49
12	53288	84619	62973	158797	118176	187661	48
13	53312	84604	63014	158695	118198	187574	47
14	53337	84588	63055	158593	118220	187488	46
15	53361	84573	63095	158490	118241	187401	45
16	53386	84557	63136	158388	118263	187315	44
17	53411	84542	63177	158286	118285	187229	43
18	53435	84526	63217	158184	118307	187142	42
19	53460	84511	63258	158083	118328	187056	41
20	53484	84495	63299	157981	118350	186970	40
21	53509	84480	63340	157879	118372	186885	39
22	53534	84464	63380	157778	118394	186799	38
23	53558	84448	63421	157676	118416	186713	37
24	53583	84433	63462	157575	118437	186627	36
25	53607	84417	63503	157474	118459	186642	35
26	53632	84402	63544	157372	118481	186457	34
27	53656	84386	63584	157271	118503	186371	33
28	53681	84370	63625	157170	118525	186286	32
29	53705	84355	63666	157069	118547	186201	31
30	53730	84339	63707	156969	118569	186116	30

57

32	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	53730	84339	63707	156969	118569	186116	30
31	53754	84324	63748	156868	118591	186031	29
32	53779	64308	63789	156767	118613	185946	28
33	53804	84292	63830	156667	118635	185861	27
34	53828	84277	63871	156566	118657	185777	26
35	53853	84261	63912	156466	118679	185692	25
36	53877	84245	63953	156366	118701	185608	24
37	53902	84230	63994	156265	118723	185523	23
38	53926	84214	64035	156165	118745	185439	22
39	53951	84198	64076	156065	118767	185355	21
40	53975	84182	64117	155966	118790	185271	20
41	53999	84167	64158	155866	118812	185187	19
42	54024	84151	64199	155766	118834	185103	18
43	54049	84135	64240	155666	118856	185019	17
44	54073	84120	64281	155567	118878	184935	16
45	54097	84104	64322	155467	118901	184852	15
46	54122	84088	64463	155368	118923	184768	14
47	54146	84072	64404	155269	118945	184685	13
48	54171	84057	64446	155170	118967	184601	12
49	54195	84041	64487	155071	119990	184518	11
50	54220	84025	64528	154972	119012	184435	10
51	54244	84009	64569	154873	119034	184352	9
52	54269	83994	64610	154774	119057	184269	8
53	54293	83978	64652	154675	119079	184186	7
54	54317	83962	64693	154576	119102	184103	6
55	54342	83946	64734	154478	119124	184020	5
56	54366	83930	64775	154379	119146	183938	4
57	54391	83915	64817	154281	119169	183855	3
58	54415	83899	64858	154183	119191	183773	2
59	54439	83883	64899	154085	119214	183690	1
60	54464	83867	64941	153987	119236	183608	0

33	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	54464	83867	64941	153987	119236	183608	60
1	54488	83851	64982	153888	119259	183526	59
2	54513	83835	65023	153791	119281	183444	58
3	54537	83819	65065	153693	119304	183362	57
4	54561	83804	65106	153595	119327	183280	56
5	54586	83788	65148	153497	119349	183198	55
6	54610	83772	65189	153400	119372	183116	54
7	54635	83756	65231	153302	119394	183034	53
8	54658	83740	65272	153205	119417	182953	52
9	54683	83724	65314	153107	119440	182871	51
10	54708	83708	65355	153010	119463	182790	50
11	54732	83692	65397	152913	119485	182709	49
12	54756	83676	65438	152816	119508	182627	48
13	54781	83661	65480	152719	119531	182546	47
14	54805	83645	65521	152622	119553	182465	46
15	54829	83629	65563	152525	119576	182384	45
16	54854	83613	65604	152429	119599	182303	44
17	54878	83597	65646	152332	119622	182222	43
18	54902	83581	65688	152235	119645	182142	42
19	54927	83565	65729	152139	119668	182061	41
20	54951	83549	65771	152043	119691	181981	40
21	54975	83533	65813	151946	119713	181900	39
22	54999	83517	65854	151850	119736	181820	38
23	55024	83501	65896	151754	119759	181740	37
24	55048	83485	65938	151658	119782	181659	36
25	55072	83469	65980	151562	119805	181579	35
26	55097	83453	66021	151466	119828	181499	34
27	55121	83437	66063	151370	119851	181419	33
28	55145	83421	66105	151274	119874	181340	32
29	55169	83405	66147	151179	119897	181260	31
30	55194	83389	66189	151084	119920	181180	30

56

33	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	55194	83389	66189	151084	119920	181180	30
31	55218	83373	66230	150988	119944	181101	29
32	55242	83356	66272	150893	119967	181021	28
33	55266	83340	66314	150797	119990	180942	27
34	55291	83324	66356	150702	120013	180862	26
35	55315	83308	66398	150607	120036	180783	25
36	55339	83292	66440	150512	120059	180704	24
37	55363	83276	66482	150417	120083	180625	23
38	55388	83260	66524	150322	120106	180546	22
39	55412	83244	66566	150228	120129	180467	21
40	55436	83228	66608	150133	120152	180388	20
41	55460	83212	66650	150038	120176	180309	19
42	55484	83195	66692	149944	120199	180231	18
43	55509	83179	66734	149849	120222	180152	17
44	55533	83163	66776	149755	120246	180074	16
45	55557	83147	66818	149661	120269	179995	15
46	55581	83131	66860	149566	120292	179917	14
47	55605	83115	66902	149472	110316	179839	13
48	55630	83098	66944	149378	120339	179761	12
49	55654	83082	66986	149284	120363	179682	11
50	55678	83066	67028	149190	120386	179604	10
51	55702	83050	67071	149097	120410	179527	9
52	55726	83034	67113	149003	120433	179449	8
53	55750	83017	67155	148909	120457	179371	7
54	55775	83001	67197	148816	120480	179293	6
55	55799	82985	67239	148722	120504	179216	5
56	55823	82969	67282	148629	120527	179138	4
57	55847	82953	67324	148536	120551	179061	3
58	55871	82936	67366	148442	120575	178984	2
59	55895	82920	67409	148349	120598	178906	1
60	55919	82904	67451	148256	120622	178829	0
							56

34	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	55919	82904	67451	148256	120622	178829	60
1	55943	82887	67493	148163	120645	178752	59
2	55968	82871	67536	148070	120669	178675	58
3	55992	82855	67578	147977	120693	178598	57
4	56016	82839	67620	147885	120717	178521	56
5	56040	82822	67663	147792	120740	178445	55
6	56064	82806	67705	147699	120764	178368	54
7	56088	82790	67748	147607	120788	178291	53
8	56112	82773	67790	147514	120812	178215	52
9	56136	82757	67832	147422	120836	178138	51
10	56160	82741	67875	147330	120859	178062	50
11	56184	82724	67917	147238	120883	177986	49
12	56208	82708	67960	147146	120907	1779 0	48
13	56232	82692	68002	147053	120931	177833	47
14	56256	82675	68045	146962	120955	177757	46
15	56280	82659	68088	146870	120979	177681	45
16	56305	82643	68130	146778	121003	177606	44
17	56329	82626	68173	146686	121027	177530	43
18	56353	82610	68215	146594	121051	177454	42
19	56377	82593	68258	146503	121075	177378	41
20	56401	82577	68301	146411	121099	177303	40
21	56425	82561	68343	146320	121123	177227	39
22	56449	82544	68386	146229	121147	177152	38
23	56473	82528	68429	146137	121171	177077	37
24	56497	82511	68471	146046	121195	177002	36
25	56521	82495	68514	145955	121220	176926	35
26	56545	82478	68557	145864	121244	176851	34
27	56569	82462	68600	145773	121268	176776	33
28	56593	82446	68642	145682	121292	176701	32
29	56617	82429	68685	145592	121316	176627	31
30	56641	82413	68728	145501	121341	176552	30

55

34	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	56641	82413	68728	145501	121341	176552	30
31	56665	82396	68771	145410	121365	176477	29
32	56689	82380	68814	145320	121389	176402	28
33	56713	82363	68857	145229	121414	176328	27
34	56736	82347	68900	145139	121438	176253	26
35	56760	82330	68942	145048	121462	176179	25
36	56784	82314	68985	144958	121487	176105	24
37	56808	82297	69028	144868	121511	176031	23
38	56832	82281	69071	144778	121535	175956	22
39	56856	82264	69114	144688	121560	175882	21
40	56880	82248	69157	144598	121584	175808	20
41	56904	82231	69200	144508	121609	175734	19
42	56928	82214	69243	144418	121633	175661	18
43	56952	82198	69286	144329	121658	175587	17
44	56976	82181	69329	144239	121682	175513	16
45	57000	82165	69372	144149	121707	175440	15
46	57024	82148	69416	144060	121731	175366	14
47	57047	82132	69459	143970	121756	175293	13
48	57071	82115	69502	143881	121781	175219	12
49	57095	82098	69545	143792	121805	175146	11
50	57119	82082	69588	143703	121830	175073	10
51	57143	82065	69631	143614	121855	175000	9
52	57167	82048	69675	143524	121879	174927	8
53	57191	82032	69718	143436	121904	174854	7
54	57215	82015	69761	143347	121929	174781	6
55	57238	81999	69804	143258	121953	174708	5
56	57262	81982	69847	143169	121978	174635	4
57	57286	81965	69891	143080	122003	174562	3
58	57310	81949	69934	142992	122028	174490	2
59	57334	81932	69977	142903	122053	174417	1
60	57358	81915	70021	142815	122077	174345	0

35	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	57358	81915	70021	142815	122077	174345	60
1	57381	81899	70064	142726	122102	174272	59
2	57405	81882	70107	142638	122127	174200	58
3	57429	81865	70151	142550	122152	174128	57
4	57453	81848	70194	142462	122177	174056	56
5	57477	81832	70238	142374	122202	173983	55
6	57501	81815	70281	142286	122227	173911	54
7	57524	81798	70325	142198	122252	173840	53
8	57548	81782	70368	142110	122277	173768	52
9	57572	81765	70412	142022	122302	173696	51
10	57596	81748	70455	141934	122327	173624	50
11	57619	81731	70499	141847	122352	173552	49
12	57643	81714	70542	141759	122377	173481	48
13	57667	81698	70586	141672	122402	173409	47
14	57691	81681	70629	141584	122428	173338	46
15	57715	81664	70673	141497	122453	173267	45
16	57738	81647	70717	141409	122478	173195	44
17	57762	81631	70760	141322	122503	173124	43
18	57786	81614	70804	141235	122528	173053	42
19	57810	81597	70848	141148	122554	172982	41
20	57833	81580	70891	141061	122579	172911	40
21	57857	81563	70935	140974	122604	172840	39
22	57881	81546	70979	140887	122629	172769	38
23	57904	81530	71023	140800	122655	172698	37
24	57928	81513	71066	140714	122680	172628	36
25	57952	81496	71110	140627	122706	172557	35
26	57976	81479	71154	140540	122731	172487	34
27	57999	81462	71198	140454	122756	172416	33
28	58023	81445	71242	140367	122782	172346	32
29	58047	81428	71285	140281	122807	172275	31
30	58070	81412	71329	140195	122833	172205	30

	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	58070	81412	71329	140195	122833	172205	30
1	58094	81395	71373	140109	122858	172135	29
2	58118	81378	71417	140022	122884	172065	28
3	58141	81361	71461	139936	122909	171995	27
4	58165	81344	71505	139850	122935	171925	26
5	58189	81327	71549	139764	122960	171855	25
5	58212	81310	71593	139679	122986	171785	24
7	58236	81293	71637	139593	123012	171715	23
	58260	81276	71681	139507	123037	171646	22
	58283	81259	71725	139421	123063	171576	21
	58307	81242	71769	139336	123089	171506	20
	58330	81225	71813	139250	123114	171437	19
	58354	81208	71857	139165	123140	171367	18
	58378	81191	71901	139079	123166	171298	17
	58401	81174	71946	138994	123192	171229	16
	58425	81157	71990	138909	123217	171160	15
	58449	81140	72034	138824	123243	171091	14
	58472	81123	72078	138738	123269	171021	13
	58496	81106	72122	138653	123295	170952	12
	58519	81089	72166	138568	123321	170884	11
	58543	81072	72211	138484	123347	170815	10
	58567	81055	72255	138399	123373	170746	9
	58590	81038	72299	138314	123399	170677	8
	58614	81021	72344	138229	123424	170609	7
	58637	81004	72388	138145	123450	170540	6
	58661	80987	72432	138060	123476	170472	5
	58684	80970	72477	137976	123502	170403	4
	58708	80953	72521	137891	123529	170335	3
	58731	80936	72565	137807	123555	170267	2
	58755	80919	72610	137722	123581	170198	1
	58779	80902	72654	137638	123607	170130	0

K 54

36	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	58779	80902	72654	137638	123607	170130	60
1	58802	80885	72699	137554	123633	170062	59
2	58826	80867	72743	137470	123659	169994	58
3	58849	80850	72788	137386	123685	169926	57
4	58873	80833	72832	137302	123711	169858	56
5	58896	80816	72877	137218	123738	169790	55
6	58920	80799	72921	137134	123764	169723	54
7	58945	80782	72966	137050	123790	169655	53
8	58967	80765	73010	136967	123816	169587	52
9	58990	80748	73055	136883	123843	169520	51
10	59014	80730	73100	136800	123869	169452	50
11	59037	80713	73144	136716	123895	169385	49
12	59061	80696	73189	136633	123922	169318	48
13	59084	80679	73234	136549	123948	169250	47
14	59107	80662	73278	136466	123975	169183	46
15	59131	80644	73323	136383	124001	169116	45
16	59154	80627	73368	136300	124028	169049	44
17	59178	80610	73413	136217	124054	168982	43
18	59201	80593	73457	136133	124081	168915	42
19	59225	80576	73502	136051	124107	168848	41
20	59248	80558	73547	135968	124134	168782	40
21	59272	80541	73592	135885	124160	168715	39
22	59295	80524	73637	135802	124187	168648	38
23	59318	80507	73681	135719	124213	168582	37
24	59342	80489	73726	135637	124240	168515	36
25	59365	80472	73771	135554	124267	168449	35
26	59389	80455	73816	135472	124293	168382	34
27	59412	80438	73861	135389	124320	168316	33
28	59436	80420	73906	135307	124347	168250	32
29	59459	80403	73951	135224	124373	168183	31
30	59482	80386	73996	135142	124400	168117	30

36	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	59482	80386	73996	135142	124400	168117	30
1	59506	80368	74041	135060	124427	168051	29
2	59529	80351	74086	134978	124454	167985	28
3	59552	80334	74131	134896	124481	167919	27
4	59576	80316	74176	134814	124508	167853	26
5	59599	80299	74221	134732	124534	167788	25
6	59623	80282	74267	134650	124561	167722	24
7	59646	80264	74312	134568	124588	167656	23
	59669	80247	74357	134487	124615	167591	22
	59693	80230	74402	134405	124642	167525	21
	59716	80212	74447	134323	124669	167460	20
	59739	80195	74492	134242	124696	167394	19
	59763	80178	74538	134160	124723	167329	18
	59786	80160	74583	134079	124750	167264	17
	59809	80143	74628	133998	124777	167198	16
	59832	80125	74674	133916	124804	167133	15
	59856	80108	74719	133835	124832	167068	14
	59879	80091	74764	133754	124859	167003	13
	59902	80073	74810	133673	124886	166938	12
	59926	80056	74855	133592	124913	166873	11
	59949	80038	74900	133511	124940	166809	10
	59972	80021	74946	133430	124967	166744	9
	59995	80003	74991	133349	124995	166679	8
	60019	79986	75037	133268	125022	166615	7
	60042	79968	75082	133187	125049	166550	6
	60065	79951	75128	133107	125077	166486	5
	60089	79934	75173	133026	125104	166421	4
	60112	79916	75219	132946	125131	166357	3
	60135	79899	75264	132865	125159	166292	2
	60158	79881	75310	132785	125186	166228	1
	0864	79355	75355	132704	125214	16[illegible]64	0

37	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	60181	79864	75355	132704	125214	166164	60
1	60205	79846	75401	132624	125241	166100	59
2	60228	79829	75447	132544	125269	166036	58
3	60251	79811	75492	132464	125296	165972	57
4	60274	79793	75538	132384	125324	165908	56
5	60298	79776	75584	132304	125351	165844	55
6	60321	79758	75629	132224	125379	165780	54
7	60344	79741	75675	132144	125406	165716	53
8	60367	79723	75721	132064	125434	165653	52
9	60390	79706	75767	131984	125462	165589	51
10	60414	79688	75812	131904	125489	165526	50
11	60437	79671	75858	131825	125517	165462	49
12	60460	79653	75904	131745	125545	165399	48
13	60483	79635	75950	131666	125572	165335	47
14	60506	79618	75996	131586	125600	165272	46
15	60529	79600	76042	131507	125628	165209	45
16	60553	79583	76088	131427	125656	165146	44
17	60576	79565	76134	131348	125683	165089	43
18	60599	79547	76180	131269	125711	165020	42
19	60622	79530	76226	131190	125739	164957	41
20	60645	79512	76272	131110	125767	164894	40
21	60668	79494	76318	131031	125796	164831	39
22	60691	79477	76364	130952	125823	164768	38
23	60714	79459	76410	130873	125851	164705	37
24	60738	79441	76456	130795	125879	164643	36
25	60761	79424	76502	130716	125907	164580	35
26	60784	79406	76548	130637	125935	164518	34
27	60807	79388	76594	130558	125963	164455	33
28	60830	79371	76640	130480	125991	164393	32
29	61853	79353	76686	130401	126019	164330	31
30	60876	79335	76733	130323	126047	164268	30

37	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	60876	79335	76733	130323	126047	164268	30
31	60899	79318	76779	130244	126075	164206	29
32	60922	79300	76825	130166	126104	164144	28
33	60945	79282	76871	130087	126132	164082	27
34	60968	79264	76918	130009	126160	164019	26
35	60991	79247	76964	129931	126188	163957	25
36	61015	79229	77010	129853	126216	163895	24
37	61038	79211	77057	129775	126245	163834	23
38	61061	79193	77103	129696	126273	163772	22
39	61084	79176	77149	129618	126301	163710	21
40	61107	79158	77196	129541	126330	163648	20
41	61130	79140	77242	129464	126358	163587	19
42	61153	79122	77289	129385	126387	163525	18
43	61176	79105	77335	129307	126416	163464	17
44	61199	79087	77382	129229	126443	163402	16
45	61222	79069	77428	129152	126472	163341	15
46	61245	79051	77475	129074	126500	163279	14
47	61268	79033	77521	128997	126529	163218	13
48	61291	79015	77568	128919	126557	163157	12
49	61314	78998	77615	128842	126586	163096	11
50	61337	78980	77661	128764	126615	163035	10
51	61360	78962	77708	128687	126643	162974	9
52	61383	78944	77754	128610	126672	162913	8
53	61406	78926	77801	128533	126701	162852	7
54	61429	78908	77848	128456	126729	162791	6
55	61451	78891	77895	128379	126758	162730	5
56	61474	78873	77941	128302	126787	162669	4
57	61497	78855	77988	128225	126815	162609	3
58	61520	78837	78035	128148	126844	162548	2
59	61543	78819	78082	128071	126873	162487	1
60	61566	78801	78119	127994	126902	162427	0

38	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	61566	78801	78129	127994	126902	162427	60
1	61589	78783	78175	127917	126931	162366	59
2	61612	78765	78222	127841	126960	162306	58
3	61635	78747	78269	127764	126988	162246	57
4	61658	78729	78316	127688	127017	162185	56
5	61681	78711	78363	127611	127046	162125	55
6	61703	78693	78410	127535	127075	162065	54
7	61726	78676	78457	127458	127104	162005	53
8	61749	78658	78504	127382	127113	161945	52
9	61772	78640	78551	127306	127162	161885	51
10	61795	78622	78598	127230	127191	161825	50
11	61818	78604	78645	127153	127221	161765	49
12	61841	78586	78692	127077	127250	161705	48
13	61864	78568	78739	127001	127279	161646	47
14	61887	78550	78786	126925	127308	161586	46
15	61909	78532	78834	126849	127337	161526	45
16	61932	78514	78881	126774	127366	161467	44
17	61955	78496	78928	126698	127396	161407	43
18	61978	78478	78975	126623	127425	161348	42
19	62001	78460	79022	126546	127454	161288	41
20	62024	78442	79070	126471	127483	161229	40
21	62046	78424	79117	126395	127513	161170	39
22	62069	78405	79164	126319	127542	161111	38
23	62092	78387	79212	126244	127572	161051	37
24	62115	78369	79259	126169	127601	160992	36
25	62138	78351	79306	126093	127630	160933	35
26	62160	78333	79354	126018	127660	160874	34
27	62183	78315	79401	125943	127689	160815	33
28	62206	78297	79449	125867	127719	160756	32
29	62229	78279	79496	125792	127748	160698	31
30	62251	78261	79544	125717	127778	160639	30
							51

	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	62251	78261	79544	125717	127778	160639	30
1	62274	78243	79591	125642	127807	160580	29
2	62297	78225	79639	125567	127837	160521	28
3	62320	78206	79686	125492	127867	160463	27
4	62342	78188	79734	125417	127896	160404	26
5	62365	78170	79781	125343	127926	160346	25
6	62388	78152	79829	125268	127956	160287	24
7	62411	78134	79877	125193	127985	160229	23
8	62433	78116	79924	125118	128015	160171	22
9	62456	78098	79972	125044	128045	160112	21
0	62479	78079	80020	124969	128075	160054	20
1	62502	78061	80067	124895	128105	159996	19
2	62524	78043	80115	124820	128134	159938	18
3	62547	78025	80163	124746	128164	159880	17
4	62570	78007	80211	124672	128194	159822	16
5	62592	77988	80258	124597	128224	159764	15
6	62615	77970	80306	124523	128254	159706	14
7	62638	77952	80354	124449	128284	159648	13
8	62660	77934	80402	124375	128314	159590	12
9	62683	77916	80450	124301	128344	159533	11
0	62706	77897	80498	124227	128374	159475	10
	62728	77879	80546	124153	128404	159417	9
	62751	77861	80594	124080	128434	159361	8
	62774	77843	80642	124005	128464	159302	7
	62796	77824	80690	123931	128495	159245	6
	62819	77806	80738	123858	128525	159188	5
	62842	77788	80786	123784	128555	159130	4
	62864	77769	80834	123710	128585	159073	3
	62887	77751	80882	123637	128615	159016	2
	62909	77733	80930	123563	128646	158959	1
	62932	77715	80978	123490	128676	158902	0

39	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	62932	77715	80978	123490	128676	158902	60
1	62955	77696	81027	123416	128706	158845	59
2	62977	77678	81075	123343	28737	158788	58
3	63000	77660	81123	123270	128767	158731	57
4	63022	77641	81171	123196	128797	158674	56
5	63045	77623	81220	123123	128818	158617	55
6	63068	77605	81268	123050	128858	158560	54
7	63090	77586	81316	122977	128889	158503	53
8	63113	77568	81364	122904	128919	158447	52
9	63135	77550	81413	122831	128950	158390	51
10	63158	77531	81461	122758	128980	158333	50
11	63180	77513	81510	122685	129011	158277	49
12	63203	77494	81558	122612	129042	158221	48
13	63225	77476	81606	122539	129072	158164	47
14	63248	77458	81655	122467	129103	158108	46
15	63271	77439	81703	122394	129134	158051	45
16	63293	77421	81752	122321	129164	157995	44
17	63316	77402	81800	122249	129195	157939	43
18	63338	77384	81849	122176	129226	157883	42
19	63361	77366	81898	122104	129256	157827	41
20	63383	77347	81946	122031	129[illegible]87	157771	40
21	63406	77329	81995	121959	129318	157715	39
22	63428	77310	82044	121886	129349	157659	38
23	63451	77292	82092	121814	129380	157603	37
24	63473	77273	82141	121742	129411	157547	36
25	63496	77255	82190	121670	129442	157491	35
26	63518	77236	82238	121598	129473	157436	34
27	63540	77218	82287	121526	129504	157380	33
28	63563	77199	82336	121454	129535	157324	32
29	63585	77181	82385	121382	129566	157269	31
30	63608	77162	82434	121310	129597	157213	30

39	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	63608	77162	82434	121310	129597	157213	30
31	63630	77144	82482	121238	129628	157158	29
32	63653	77125	82531	121166	129659	157103	28
33	63675	77107	82580	121094	129690	157047	27
34	63698	77088	82629	121023	129721	156992	26
35	63720	77070	82678	120951	129752	156937	25
36	63742	77051	82727	120879	129784	156881	24
37	63765	77033	82776	120808	129815	156826	23
38	63787	77014	82825	120736	129846	156771	22
39	63810	76996	82874	120665	129877	156716	21
40	63832	76977	82923	120593	129909	156661	20
41	63854	76959	82972	120522	129940	156606	19
42	63877	76940	83022	120451	129971	156551	18
43	63899	76921	83071	120379	130003	156497	17
44	63922	76903	83120	120308	130034	156442	16
45	63944	76884	83169	120237	130066	156387	15
46	63966	76865	83218	120166	130097	156332	14
47	63989	76847	83268	120095	130129	156278	13
48	64011	76828	83317	120024	130160	156223	12
49	64033	76810	83366	119953	130192	156169	11
50	64056	76791	83415	119882	130223	156114	10
51	64078	76772	83465	119811	130255	156060	9
52	64100	76754	83514	119740	130287	156005	8
53	64123	76735	83564	119669	130318	155951	7
54	64145	76717	83613	119599	130350	155897	6
55	64167	76698	83662	119528	130382	155843	5
56	64190	76679	83712	119457	130414	155789	4
57	64212	76661	83761	119387	130445	155734	3
58	64234	76642	83811	119316	130477	155680	2
59	64256	76623	83860	119246	130509	155626	1
60	64279	76604	83910	119175	130541	155572	0

40	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	64279	76604	83910	119175	130541	155572	60
1	64301	76586	83960	119105	130573	155518	59
2	64323	76567	84009	119035	130605	155465	58
3	64346	76548	84059	118964	130636	155411	57
4	64368	76530	84108	118894	130668	155357	56
5	64390	76511	84158	118824	130700	155303	55
6	64412	76492	84208	118754	130732	155250	54
7	64435	76473	84258	118684	130764	155196	53
8	64457	76455	84307	118614	130796	155143	52
9	64479	76436	84357	118544	130829	155089	51
10	64501	76417	84407	118474	130861	155036	50
11	64524	76398	84457	118404	130893	154982	49
12	64546	76380	84507	118334	130925	154929	48
13	64568	76361	84556	118264	130957	154876	47
14	64590	76342	84606	118194	130989	154822	46
15	64612	76323	84656	118125	131022	154769	45
16	64635	76304	84706	118055	131054	154716	44
17	64657	76286	84756	117986	131086	154663	43
18	64679	76267	84806	117916	131119	154610	42
19	64701	76248	84856	117846	131151	154557	41
20	64723	76229	84906	117777	131183	154504	40
21	64745	76210	84956	117708	131216	154451	39
22	64768	76192	85006	117638	131248	154398	38
23	64790	76173	85057	117569	131281	154345	37
24	64812	76154	85107	117500	131313	154292	36
25	64834	76135	85157	117430	131346	154240	35
26	64856	76116	85207	117361	131378	154187	34
27	64878	76097	85257	117292	131411	154134	33
28	64901	76078	85307	117223	131443	154082	32
29	64923	76059	85358	117154	131426	154019	31
30	64945	76041	85408	117085	131509	153977	30

49

40	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	64945	76041	85408	117085	131509	153977	30
31	64967	76022	85458	117016	131541	153924	29
32	64989	76003	85509	116947	131574	153872	28
33	65011	75984	85559	116878	131607	153820	27
34	65033	75965	85609	116809	131640	153768	26
35	65055	75946	85660	116741	131672	153715	25
36	65077	75927	85710	116672	131705	153663	24
37	65099	75908	85761	116603	131738	153611	23
38	65122	75889	85811	116535	131771	153559	22
39	65144	75870	85862	116466	131804	153507	21
40	65166	75851	85912	116398	131837	153455	20
41	65188	75832	85963	116329	131870	153403	19
42	65210	75813	86014	116261	131903	153351	18
43	65232	75794	86064	116192	131936	153299	17
44	65254	75775	86115	116124	131969	153247	16
45	65276	75756	86165	116056	132902	153196	15
6	65298	75738	86216	115987	132035	153144	14
7	65320	75719	86267	115919	132068	153092	13
8	65342	75700	86318	115851	132101	153041	12
9	65364	75680	86368	115783	132134	152989	11
0	65386	75661	86419	115715	132168	152938	10
1	65408	75642	86470	115647	132201	152886	9
2	65430	75623	86521	115579	132234	152835	8
	65452	75604	86572	115511	132267	152783	7
	65474	75585	86623	115443	132301	152732	6
	65496	75566	86674	115375	132334	152681	5
	65518	75547	86725	115308	132368	152630	4
	65540	75528	86776	115240	132401	152579	3
	65562	75509	86827	115172	132434	152527	2
	65584	75490	86878	115104	132468	152476	1
	65606	75471	86929	115037	132501	152425	0

41	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	65606	75471	86929	115037	132501	152425	60
1	65628	75452	86980	114969	132535	152374	59
2	65650	75433	87031	114902	132568	152323	58
3	65672	75414	87082	114834	132602	152273	57
4	65694	75395	87133	114767	132636	152222	56
5	65716	75375	87184	114699	132669	152171	55
6	65738	75356	87236	114632	132703	152120	54
7	65759	75337	87287	114565	132737	152069	53
8	65781	75318	87338	114498	132770	152019	52
9	65803	75299	87389	114430	132804	151968	51
10	65825	75280	87441	114363	132838	151918	50
11	65847	75261	87492	114296	132872	151867	49
12	65869	75241	87543	114229	132905	151817	48
13	65891	75222	87595	114162	132939	151766	47
14	65913	75203	87646	114095	132973	151716	46
15	65935	75184	87698	114028	133007	151665	45
16	65956	75165	87749	113961	133041	151615	44
17	65978	75146	87801	113894	133075	151565	43
18	66000	75126	87852	113828	133109	151515	42
19	66022	75107	87904	113761	133143	151465	41
20	66044	75088	87955	113694	133177	151415	40
21	66066	75069	88007	113627	133211	151364	39
22	66088	75050	88059	113561	133245	151314	38
23	66109	75030	88110	113494	133279	151265	37
24	66131	75011	88162	113428	133314	151215	36
25	66153	74992	88214	113361	133348	151165	35
26	66175	74973	88265	113295	133382	151115	34
27	66197	74953	88317	113229	133416	151065	33
28	66218	74934	88369	113162	133451	151015	32
29	66240	74915	88421	113096	133485	150966	31
30	66262	74896	88473	113029	133519	150916	30

48

41	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	66262	74896	88473	113029	133519	150916	30
31	66284	74876	88524	112963	133554	150866	29
32	66306	74857	88576	112897	133588	150817	28
33	66327	74838	88628	112831	133622	150767	27
34	66349	74818	88681	112765	133657	150718	26
35	66371	74799	88732	112699	133691	150669	25
36	66393	74780	88784	112633	133726	150619	24
37	66414	74760	88836	112567	133761	150570	23
38	66436	74741	88888	112501	133795	150521	22
39	66458	74722	88940	112435	133830	150471	21
40	66480	74703	88992	112369	133864	150422	20
41	66501	74683	89045	112303	133899	150373	19
42	66523	74664	89097	112238	133934	150324	18
43	66545	74644	89149	112172	133968	150275	17
44	66566	74625	89201	112106	134003	150226	16
45	66588	74606	89253	112041	134038	150177	15
46	66610	74586	89306	111975	134073	150128	14
47	66632	74567	89358	111909	134108	150079	13
48	66653	74548	89410	111844	134142	150030	12
49	66675	74528	89463	111778	134177	149981	11
50	66697	74509	89515	111713	134212	149933	10
51	66718	74489	89567	111648	134247	149884	9
52	66740	74470	89620	111582	134282	149835	8
53	66762	74451	89672	111517	134317	149787	7
54	66783	74431	89725	111452	134352	149738	6
55	66805	74412	89777	111387	134387	149690	5
56	66827	74392	89830	111321	134423	149641	4
57	66848	74373	89883	111256	134458	149593	3
58	66870	74353	89935	111191	134493	149544	2
59	66891	74334	89988	111126	134528	149496	1
60	66913	74314	90040	111061	134563	149448	0

48

42	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	66913	74314	90040	111061	134563	149448	60
1	66935	74295	90093	110996	134599	149399	59
2	66956	74276	90146	110931	134634	149351	58
3	66978	74256	90199	110867	134669	149303	57
4	66999	74237	90251	110802	134704	149255	56
5	67021	74217	90304	110737	134740	149207	55
6	67043	74198	90357	110672	134775	149159	54
7	67064	74178	90410	110607	134811	149111	53
8	67086	74159	90463	110543	134846	149063	52
9	67107	74139	90516	110478	134882	149015	51
10	67129	74120	90568	110414	134917	148967	50
11	67151	74100	90621	110349	134953	148919	49
12	67172	74080	90674	110285	134988	148871	48
13	67194	74061	90727	110220	135024	148824	47
14	67215	74041	90781	110156	135060	148776	46
15	67237	74022	90834	110091	135095	148728	45
16	67258	74002	90887	110027	135131	148681	44
17	67280	73983	90940	109963	135167	148633	43
18	67301	73963	90993	109899	135203	148586	42
19	67323	73944	91046	109834	135238	148538	41
20	67344	73924	91099	109770	135274	148491	40
21	67366	73904	91153	109706	135310	148443	39
22	67387	73885	91206	109642	135346	148396	38
23	67409	73865	91259	109578	135382	148349	37
24	67430	73846	91313	109514	135418	148301	36
25	67452	73826	91366	109450	135454	148254	35
26	67473	73806	91419	109386	135490	148207	34
27	67495	73787	91473	109322	135526	148160	33
28	67516	73767	91526	109258	135562	148113	32
29	67538	73747	91580	109195	135598	148066	31
30	67558	73728	91633	109131	135634	148019	30

42	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	67559	73728	91633	109131	135634	148019	30
31	67580	73708	91687	109067	135670	147972	29
32	67602	73688	91740	109003	135707	147925	28
33	67623	73669	91794	108940	135743	147878	27
34	67645	73649	91847	108876	135779	147831	26
35	67666	73629	91901	108813	135815	147784	25
36	67688	73610	91955	108749	135852	147738	24
37	67709	73590	92008	108686	135888	147691	23
38	67730	73570	92062	108622	135924	147644	22
39	67752	73551	92116	108559	135961	147598	21
40	67773	73531	92170	108496	135997	147551	20
41	67795	73511	92223	108432	136034	147504	19
42	67816	73491	92277	108369	136070	147458	18
43	67837	73472	92331	108306	136107	147411	17
44	67859	73452	92385	108243	136143	147365	16
45	67880	73432	92439	108179	136180	147319	15
46	67901	73412	92393	108116	136217	147272	14
47	67923	73393	92547	108053	136253	147226	13
48	67944	73373	92601	107990	136290	147180	12
49	67965	73353	92655	107927	136327	147134	11
50	67987	73333	92709	107864	136363	147087	10
51	68008	73314	92763	107801	136400	147041	9
52	68029	73294	92817	107738	136437	146995	8
53	68051	73274	92872	107676	136474	146949	7
54	68072	73254	92926	107613	136511	146903	6
55	68093	73234	92980	107550	136548	146857	5
56	68115	73215	93034	107487	136585	146811	4
57	68136	73195	93088	107425	136622	146765	3
58	68157	73175	93143	107362	136659	146719	2
59	68179	73155	93197	107299	136696	146674	1
60	68200	73135	93252	107237	136733	146628	0

43	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	68200	73135	93252	107237	136733	146628	60
1	68221	73116	93306	107174	136770	146582	59
2	68242	73096	93360	107112	136807	146537	58
3	68264	73076	93415	107049	136844	146491	57
4	68285	73056	93469	106987	136881	146445	56
5	68306	73036	93524	106925	136919	146400	55
6	68327	73016	93578	106862	136956	146354	54
7	68349	72996	93633	106800	136993	146309	53
8	68370	72976	93688	106738	137030	146263	52
9	68391	72957	93742	106676	137068	146218	51
10	68412	72937	93797	106613	137105	146173	50
11	68433	72917	93852	106551	137143	146127	49
12	68455	72897	93906	106489	137180	146082	48
13	68476	72877	93961	106427	137218	146037	47
14	68497	72857	94016	106365	137255	145992	46
15	68518	72837	94071	106303	137293	145946	45
16	68539	72817	94125	106241	137330	145901	44
17	68561	72797	94180	106179	137368	145856	43
18	68582	72777	94235	106117	137406	145811	42
19	68603	72757	94290	106056	137443	145766	41
20	68624	72737	94345	105993	137481	145721	40
21	68645	72717	94400	105932	137519	145676	39
22	68666	72697	94455	105870	137556	145631	38
23	68688	72677	94510	105809	137594	145587	37
24	68709	72657	94565	105747	137632	145542	36
25	68730	72637	94620	105685	137670	145497	35
26	68751	72617	94676	105624	137708	145452	34
27	68772	72597	94731	105562	137746	145408	33
28	68793	72577	94786	105501	137784	145363	32
29	68814	72557	94841	105439	137822	145319	31
30	68835	72537	94896	105378	137860	145274	30

46

43	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	68835	72537	94896	105378	137860	145274	30
31	68857	72517	94952	105317	137898	145229	29
32	68878	72497	95007	105255	137936	145185	28
33	68899	72477	95062	105194	137974	145141	27
34	68920	72457	95118	105133	138012	145096	26
35	68941	72437	95173	105072	138051	145052	25
36	68962	72417	95229	105010	138089	145009	24
37	68983	72397	95284	104949	138127	144963	23
38	69004	72377	95340	104888	138165	144919	22
39	69025	72357	95395	104827	138204	144875	21
40	69046	72337	95451	104766	138242	144831	20
41	69067	72317	95506	104704	138280	144787	19
42	69088	72297	95562	104644	138319	144742	18
43	69109	72277	95618	104583	138357	144698	17
44	69130	72257	95673	104522	138396	144654	16
45	69151	72236	95729	104461	138434	144610	15
46	69172	72216	95785	104401	138473	144566	14
47	69193	72196	95841	104340	138512	144523	13
48	69214	72176	95897	104279	138550	144479	12
49	69235	72156	95952	104218	138589	144435	11
50	69256	72136	96008	104158	138628	144391	10
51	69277	72116	96064	104097	138666	144347	9
52	69298	72095	96120	104036	138705	144304	8
53	69319	72075	96176	103976	138744	144260	7
54	69340	72055	96232	103915	138783	144216	6
55	69361	72035	96288	103855	138822	144173	5
56	69382	72015	96344	103794	138860	144129	4
57	69403	71995	96400	103734	138899	144086	3
58	69424	71974	96457	103674	138938	144042	2
59	69445	71954	96513	103613	138977	143999	1
60	69466	71934	96569	103553	139016	143956	0

44	Sinus		Tangentes		Secantes		
0	69466	71934	96569	103553	139016	143956	60
1	69487	71914	96625	103493	139055	143912	59
2	69508	71894	96681	103433	139095	143869	58
3	69529	71873	96738	103372	139134	143826	57
4	69550	71853	96794	103312	139173	143783	56
5	69570	71833	96850	103252	139212	143739	55
6	69591	71813	96907	103192	139251	143696	54
7	69612	71792	96965	103132	139291	143657	53
8	69633	71772	97020	103072	139330	143610	52
9	69654	71752	97076	103012	139369	143567	51
10	69675	71732	97133	102952	139409	143524	50
11	69696	71711	97189	102892	139448	143481	49
12	69717	71691	97246	102832	139487	143438	48
13	69737	71671	97302	102772	139527	143395	47
14	69758	71650	97359	102713	139566	143352	46
15	69779	71630	97416	102653	139606	143309	45
16	69800	71610	97472	102593	139645	143267	44
17	69821	71590	97529	102533	139685	143224	43
18	69842	71569	97586	102474	139725	143181	42
19	69862	71549	97643	102414	139764	143139	41
20	69883	71529	97700	102355	139804	143096	40
21	69904	71508	97756	102295	139844	143053	39
22	69925	71488	97813	102236	139884	142011	38
23	69946	71468	97870	102176	139924	142968	37
24	69966	71447	97927	102117	139963	142926	36
25	69987	71427	97984	102057	140003	142883	35
26	70008	71407	98041	101998	140043	142841	34
27	70029	71386	98098	101939	140083	142799	33
28	70049	71366	98155	101879	140123	142756	32
29	70070	71345	98213	101820	140163	142714	31
30	70091	71325	98270	101761	140203	142672	30

44	Sinus		Tangentes		Secantes		
30	70091	71325	98270	101761	140203	142672	30
31	70112	71305	98327	101702	140243	142630	29
32	70132	71284	98384	101642	140283	142587	28
33	70153	71264	98441	101583	140324	142545	27
34	70174	71244	98499	101524	140364	142503	26
35	70195	71223	98556	101465	140404	142461	25
36	70215	71203	98613	101406	140444	142419	24
37	70236	71182	98671	101347	140485	142377	23
38	70257	71162	98728	101288	140525	142335	22
39	70277	71141	98786	101229	140565	142293	21
40	70298	71121	98843	101170	140606	142251	20
41	70319	71100	98901	101112	140646	142209	19
42	70339	71080	98958	101053	140687	142168	18
43	70360	71059	99016	100994	140727	142126	17
44	70381	71039	99073	100935	140768	142084	16
45	70401	71019	99131	100876	140808	142042	15
46	70422	70998	99189	100818	140849	142001	14
47	70443	70978	99247	100759	140890	141959	13
48	70463	70957	99304	100701	140930	141918	12
49	70484	70937	99362	100642	140971	141876	11
50	70505	70916	99420	100583	141012	141835	10
51	70525	70896	99478	100525	141053	141793	9
52	70546	70875	99536	100467	141093	141752	8
53	70567	70855	99594	100408	141134	141710	7
54	70587	70834	99652	100350	141175	141669	6
55	70608	70813	99710	100291	141216	141627	5
56	70628	70793	99768	100233	141257	141587	4
57	70649	70772	99826	100175	141298	141545	3
58	70670	70752	99884	100116	141339	141504	2
59	70690	70731	99942	100058	141380	141463	1
60	70711	70711	100000	100000	141421	141421	0



EXPLICATION ET VSAGE de la Table precedente, laquelle contient les Sinus, Tangentes & Secantes des arcs, qui sont depuis vne minutte iusques à 90 degrez, s'excedant continuellement d'vne minutte.

AVPARAVANT que d'enseigner l'vsage de la Table precedente, il est necessaire d'expliquer les parties d'icelle; & pour ce faire nous disons qu'au haut de la susdite Table, sçauoir est au sommet de la premiere colomne vers senestre, sont contenus par ordre les degrez iusques à 45, & en la mesme colomne les minutes ; puis apres en retrogradant les fueillets, depuis 45 degrez iusques à 90, sont exhibez par ordre les degrez au bas de la premiere colomne vers dextre, mais dans icelle les minuttes: D'auantage, entre ces deux colomnes laterales, en sont contenuës trois autres principales, distinguées par doubles lignes, au haut desquelles sont ces mots, *Sinus, Tangentes, Secantes*, & chacune d'icelles trois colomnes, est subdiuisée en deux autres, dont celles qui sont à senestre correspondent à la colomne laterale senestre; & celles qui sont à dextre correspondent à la colomne du costé dextre; les nombres contenus en celles-là augmentent descendant en bas; mais ceux contenus en celles-cy augmentent allant de bas en haut : Et comme chacune des colomnes laterales reciproquement contient les nombres complémens de ceux contenus en l'autre; ainsi est-il de chacune d'icelles deux colomnes des Sinus, Tangentes & secantes: car prenant és senestres le Sinus, la Tãgente & secãte de quelque arc, vis à vis & ioignãt és colomnes dextres sera le Sinus, la Tãgente & Secante du complément d'iceluy arc : Tellement qu'à chasque page sera trouué, tant le Sinus, la Tangẽte & Secante d'vn arc ou

angle proposé, que de son complément. Or voila quant à la disposition de la table precedente, venons maintenant à l'vsage d'icelle

L'vsage de ceste Table est double ; car par le moyen d'icelle on peut trouuer le Sinus, la Tangente & la Secante de quelque arc proposé que ce soit : ou bien on donnera l'arc correspondant à quelconque Sinus, Tangente & Secante cogneuë. Et pour expliquer cecy auec plus de facilité, & moins de paroles, nous prendrons seulement ce qui concerne les Sinus : car il faut obseruer les mesmes choses és Tangentes & aux Secantes qu'esdits Sinus ; c'est pourpourquoy tout ce que nous dirons au regard d'iceux sera aisément adapté aux touchantes & coupantes.

Qui plus est, nous n'appliquerons les Sinus qu'aux arcs de cercles, attendu que ce que nous dirons des arcs se peut aussi adapter aux angles : & pour ce qu'il n'y a point d'angles dont l'arc ne soit moindre que le demy cercle, tous les arcs dont nous entendons parler icy, seront, ou moindres que le quart de la circonference du cercle, ou plus grands, & toutesfois moindres que le demy cercle. Ces choses remarquées, nous dirons maintenant comme par le moyen de la susdite Table on peut

I. *Estant donné vn arc cogneu, trouuer le Sinus droict d'iceluy.*

L'arc proposé sera, ou moindre que le quart de la circonference du cercle, ou plus grand : S'il est donc moindre, & sans aucune minutte, soit cherché le nombre des degrez d'iceluy arc au haut de la Table, s'il est moins que 45, mais au bas s'il est plus grand, & proche d'iceluy nombre en la colomne des minuttes sera trouué le caractere o, vis à vis duquel en la plus proche colomne des Sinus sera monstré le Sinus requis. *Exemple,*

Soit proposé vn arc cogneu de 25 degrez, & il faut trouuer le Sinus droict d'iceluy, par le moyen de la Table precedente. Nous chercherons au haut de la Table le nombre 25, puis qu'iceluy est moindre que 45 : & en la premiere colomne vers senestre, nous chercherons o, & vis à vis d'iceluy o, en la prochaine colomne des Sinus, nous trouue-

rons 42,262 pour le Sinus des 25 degrez proposez : Mais si auec les degrez il y auoit des minuttes, il les faudroit chercher en sa colomne des minutes,&vis à vis d'icelles en la prochaine colomne des Sinus seroit monstré le Sinus requis. Exemple,

Soit donné vn arc de 67 degrez 45 min. le Sinus duquel il faut trouuer en la Table precedente. Nous cherchons au bas de ladite Table le nombre de 67 degrez : & l'ayant trouué, nous prendrons en la colomne des Sinus, & vis à vis de 45 min. de la colomne dextre, le nombre 92,554, qui sera le Sinus de l'arc 67 degrez 45 minutes proposé a trouuer.

Mais si l'arc donné estoit plus grand que le quart de cercle, il le faudroit soustraire du demy cercle, c'est à dire de 180 deg. puis operer auec ce qui restera, comme dict est cy dessus, car le Sinus de ce reste sera le Sinus requis. Comme pour exemple, estant proposé à trouuer le Sinus d'vn arc de 115 degrez 20 min. ie soustrais iceluy arc de 180 degr. & restent 64 degrez 40 min. dont le Sinus sera trouué en ladite Table estre 90,383,& tel sera le Sinus dudit arc de 115 degrez 20 min. proposé à trouuer, puisque deux arcs faisant ensemble 180 deg. ont vn mesme Sinus droict.

Que si on vouloit trouuer le Sinus de complément d'vn arc donné, il faudroit trouuer l'arc de complément du proposé, puis auec iceluy proceder tout ainsi que dessus. Comme pour exemple, estant proposé à trouuer le Sinus de complément d'vn arc de 52 degrez 15 min. ie soustrais iceluy arc de 90 degrez, & restent 37 degrez 45 min. dont le Sinus est 61,222 ; & tel est le Sinus de complément requis, lequel on eust peu aussi auoir allant à la Table auec les 52 deg. 15'. proposez : & prenant vis à vis d'iceux en la colomne des Sinus la plus esloignée, car là seroit trouué le Sinus de complément requis. Qu'il faille encore trouuer le Sinus de cõplément d'vn arc de 132 d. 15'. i'oste dõc 90 d. d'iceluy arc proposé, & restent 42 deg. 15'. pour le complément, dont le Sinus sera trouué de 67,237.

Mais qui voudroit auoir le Sinus de complément au demy cercle du susdit arc, il le faudroit soustraire de 180. deg. & resteroit 47 deg. 45'. dont il faudroit trouuer le Sinus qui seroit 74022 pour le requis.

Mais est icy à noter, que si quelque arc estoit proposé en

deg. minutes & secondes, qu'il faudroit prendre la partie proportionnelle correspondante à icelles secondes, & ce en posát au premier terme d'vne regle de trois 60 secődes; au second terme la difference d'entre le Sinus correspondant au nombre des degrez & minutes de l'arc proposé, & le Sinus prochainement plus grand; mais au troisiesme terme le nombre des secondes proposées, & ce qui viẽdra de la regle, estant adiousté au Sinus trouué vis à vis des degrez & minutes proposées, donnera le Sinus requis. Par exemple. Qu'il faille trouuer le Sinus d'vn arc de 37 deg. 42'. 36". Ie trouue comme dit est cy deuant que le Sinus correspondant à 37 d. 42'. est 61153, lequel ie soustrais du prochainement plus grand 61176, & restent 23: ie dis donc *si 60" donnent 23, que donneront les 36" de l'arc proposé?* & viendront presque 14 pour la partie proportionnelle que i'adiouste à 61153 Sinus de 37 deg. 42'. & viennent 61167 pour le Sinus de l'arc proposé.

Il y en a plusieurs qui ne prennent ladite partie proportionnelle, sinon és choses qui importent, & esquelles ils iugent que l'erreur seroit sensible, mais obseruent seulement de prendre vne minute pour lesdites secondes, lors qu'elles surpassent 30, & les delaissent sans en tenir compte lors qu'elles sont moins de 30.

Or voyla cõme on peut trouuer par le moyen de la table precedente le Sinus droict ou de complément de quelque arc ou angle que ce soit: & si la tangente ou secante estoit aussi requise, il faudroit proceder en la mesme maniere, sinon qu'au lieu d'aller à la collomne des Sinus, on iroit à la collomne des Tangentes ou Secantes. Ainsi voulant trouuer la Tangente & Secante d'vn arc de 40 deg. 17', ie cherche 40 deg. au haut de la table, & 17' en la collomne des minutes; & vis à vis d'icelles en la prochaine collomne des Tangentes, ie trouue 84756 pour la Tangente requise: mais regardant aussi en la prochaine collomne des Secantes, ie trouue 131086 pour la Secante dudit arc de 40 deg. 17'.

2. *Estant donné vn arc cogneu, trouuer le Sinus verse d'iceluy.*

Si l'arc donné est moindre que le quart du cercle, ostez

son Sinus de complément du Sinus total; mais si ledit arc est plus grãd que le quart du cercle, adioustez sondit Sinus de complément au Sinus total;& ce qui viendra de la soustraction ou addition sera le Sinus verse requis. Pour exemple, Qu'il faille trouuer le Sinus verse d'vn arc de 25 deg. 40'. ie cherche donc le Sinus de cõplemẽt d'iceluy arc que ie trouue estre 90133, lequel ie soustrais du Sinus total 100000,& restent 9867 pour le Sinus verse dudit arc proposé. Mais voulant trouuer le Sinus verse d'vn arc de 132 deg. 17'. ie cherche son Sinus de complément que ie trouue estre 67280, lequel i'adiouste au Sinus total, & viennent 167280 pour le Sinus verse des 132 deg. 17'. proposés.

3. *Estant donné vn Sinus droict cogneu, trouuer l'arc d'iceluy.*

Il faut chercher dans la collomne des Sinus celuy donné,& l'ayant trouué, vis à vis d'iceluy en la collomne correspondante des minutes, on verra les minutes de l'arc requis, & les degrez au haut ou au bas de ladite colomne.

Exemple.

Soit vn Sinus cogneu 71,995,& il faut trouuer son arc par la table precedente. Nous chercherons dans ladite table en la colomne des Sinus le nombre 71,995: & l'ayant trouué en la colomne d'extre, nous verrons au bas de la colomne des min. du costé dextre le nombre 46 degrez: mais vis à vis d'iceux 71,995, dans ladite colomne des minut. nous trouuerons 3;& partant nous dirons que 71, 995 sera le Sinus de 46 degrez 3 min.

Mais si le nombre du Sinus proposé ne se trouuoit precisément dans la table il faudroit prendre au lieu d'iceluy le plus approchant. Comme pour exemple, soit donné le Sinus 78,450, l'arc duquel il faut trouuer: cherchant donc en la table, nous n'y trouuerons iceluy Sinus : c'est pourquoy nous prendrons au lieu d'iceluy le plus approchant, sçauoir est 78,442, vis à vis duquel nous trouuerons 51 degrez 40 minut.& tel sera presque l'arc correspondant au Sinus proposé. Mais si nous voulons auoir ledit arc plus precisément, il faudra prendre la partie proportionelle;&

pour ce faire nous prendrōs en la table les deux Sinus plus prochains du donné, ſçauoir eſt 78,442 Sinus de 51 degrez 40 minut. & 78, 460 Sinus de 51 degrez 41 minut. & ayant trouué par la ſouſtraction du moindre du plus grād, que la difference d'iceux Sinus eſt 18, nous dirons par regle de trois; *Si 18 donnent 60 ſecondes, que donneront 8, qui eſt la difference du Sinus donné, & du plus approchant moindre?* & viendront au plus pres 27 ſecondes, leſquelles eſtant adiouſtées à l'arc du moindre Sinus trouué en la table, ſçauoir eſt à 51 degrez 40 min. l'addition ſera 51 degrez 40 min. 27 ſecondes pour l'arc du Sinus proposé & requis à trouuer, ſi ce n'eſt qu'on veule adapter le Sinus proposé à l'arc plus grand que le quart de cercle: car en ce cas il faudroit oſter de 180 degrez l'arc ainſi trouué.

Que ſi vn Sinus de cōpl. eſtoit dōné pour trouuer ſon arc, il faudroit proceder tout ainſi que deſſus, & puis prendre le compl. de l'arc qu'on auroit trouué correſpondre audict Sinus donné. Pour exēple, ſoit proposé 66000 Sinus de cōplément d'vn arc moindre que le quart de cercle. Pour donc trouuer iceluy arc, ie cherche dans la colomne des Sinus iceluy nombre 66000, & trouue qu'il correſpond à 41 deg. 18'. & vis à vis ie voy que le complémēt eſt 48 deg. 42', & tel ſera l'arc requis, puis qu'il a eſté ſpecifié moindre que le quart de cercle, car s'il euſt eſté deſiré plus grād, il euſt fallu oſter leſdits 41 deg. 18'. de 180 deg. à fin d'auoir ledit arc requis.

L'operation ſera toute ſemblable, lors qu'eſtant dōné vne tangente ou ſecante cogneuë, nous chercherons ſon arc; elle ne differe ſinon en ce qu'il faut chercher en la colomne des tangentes ou ſecantes, ſelon que ſera le donné, c'eſt pourquoy il n'eſt pas beſoin d'en bailler autre exemple.

4. *Eſtant donné vn Sinus verſe cogneu, trouuer l'arc d'iceluy.*

Si le Sinus verſe donné eſt moindre que le Sinus total, ſouſtrayez-le d'iceluy, & reſtera le Sinus de complément de l'arc requis, lequel vous trouuerez comme dit eſt cydeuāt: Mais ſi le Sinus verſe dōné eſt plus grād que le Sinus

total, ostez en iceluy Sinus total, & restera le Sinus droict d'vn arc qui adiousté au quart de cercle dõnera l'arc cherché. Exemple. Soit donné le Sinus verse 57000, l'arc duquel il faut trouuer, ie soustraits donc iceluy Sinus verse du Sinus total 100000, & restent 43000, qui est le Sinus de complément de l'arc requis, par le moyen duquel on trouuera iceluy arc estre 64 deg. 32'. Soit encore donné le Sinus verse 152002, l'arc duquel estant requis, i'oste d'iceluy le Sinus total 100000, & restent 52002, dont l'arc est 31 deg. 20'. qui adioustés au quart de cercle 90 deg. viennent 121 deg. 20'. pour l'arc du Sinus verse proposé a trouuer.

Fin de la construction, & vsage de la table des Sinus, Tangentes & Secantes.



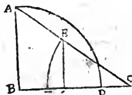


LA DOCTRINE DES TRIANGLES RECTILIGNES.

AYANT au Liure precedent traicté brefvement de la maniere de construire la table des Sinus, Tangentes & Secantes, & de se seruir d'icelle, reste de les appliquer à l'vsage, dont la principale partie consiste en la computation des triãgles, tant Rectilignes que Spheriques : mais nous traicterons seulement icy des plats ou rectilignes, attendu que nous auons traicté ailleurs des spheriques.

Theoreme I. Proposition I.

En tout triangle rectiligne, comme l'vn des costez est à l'vn ou l'autre des deux restans; ainsi le Sinus de l'angle opposé à celuy-là, est au Sinus de l'angle opposé à l'vn ou l'autre de ces deux-cy.



Soit premierement le triangle rectangle A B C, duquel l'ange B est droict. Du poinct B, & interuale B A, soit descrit l'arc A D, dont le Sinus sera A B : semblablement du poinct C, & du mesme interuale B A, soit descrit l'arc E F, dont le Sinus soit E G. Ie dis que le costé AB est au costé AC,

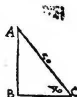
SCHOLIE.

Si l'vn des angles cogneus estoit droict, soustrayant l'angle aigu de 90 degrez, resteroient les degrez du troisiesme angle : ce qui est fait plus brefvement que dessus.

Que si vn seul angle d'vn triangle Isoscelle est cogneu, nous cognoistrons aussi les deux autres : car puis que comme dict est cy dessus, les trois angles sont égaux à deux droicts, & que les deux angles de dessus la base sont égaux ; il s'ensuit que si l'vn d'iceux angles de dessus la base est cogneu, soustrayant de 180 degrez le double d'iceluy angle, restera l'angle du sommet : mais iceluy angle du sommet estant cogneu, le soustrayant de 180 degrez, restera la somme des deux de dessus la base, dont la moitie sera les degrez d'vn chacun d'iceux angles.

Probl. II. Propos. III.

Estant cogneu vn costé d'vn triangle rectangle, ensemble l'vn des angles aigus ; cognoistre les deux autres costez.



Soit le triangle rectangle ABC, duquel l'angle B est droict : & soit premieremẽt cogneu le costé AC, opposé à l'angle droict, estre de 50 toises, & l'angle aigu C de 40 degrez ; & il faut trouuer les deux autres costez. Il est manifeste que posant A C Sinus total, les costez AB, BC sont Sinus des angles opposez, desquels C est cogneu : & partant trouuant par la precedente proposition que l'ãgle A est de 50 degrez, nous aurons les deux angles aigus du triangle ABC cogneus, & par consequent aussi les Sinus d'iceux : sçauoir est A B Sinus de l'angle C de 64, 279, & BC Sinus de l'angle A de 76,604. Veu donc que comme le Sinus de l'angle B est au costé cogneu AC, ainsi le Sinus de l'angle C est au costé AB ; & le Sinus de l'angle A au costé BC : disant par regle de trois, si AC de 100, 000 donne 50 toises, que donneront 64,279, & 76,604 ? nous trouuerons que le costé AB opposé à l'angle C est presque $32\frac{7}{10}$, & le costé BC opposé à l'angle A, est peu plus de $38\frac{3}{10}$.

Soit maintenant cogneu l'vn des costez d'alentour l'an-

gle droict, comme BC de 38 $\frac{3}{10}$, auec l'angle C de 40 degrez; & il faut trouuer les deux autres costez. L'Angle A sera trouué de 50 degrez: & posant AC Sinus total, le costé AB sera sinus de l'āgle C, & BC sinus de l'angle A, lesquels Sinus seront trouuez en la table, sçauoir est AB de 64, 279, & BC de 76, 604. Disant donc par regle de trois, si BC 76,604 donne 38 $\frac{3}{10}$, que dōnera AB 64,279, & AC 100, 000? viendront les costez AB, & AC tels que dessus.

Mais nous trouuerons encores plus facilement lesdits costez AB & AC, posant BC Sinus total. Car alors le costé AB sera tangente de l'angle C, & le costé AC secante du mesme angle, laquelle tāgente AB sera trouuée de 83, 910, & la secante AC de 130,541. Disant donc par la regle de trois; si BC Sinus total de 100 000 donne BC 38 $\frac{3}{10}$ toises, que donnera AB tangente trouuée de 83, 910, & AC secante trouuée de 130, 541? seront trouuez lesdits costez AB & AC tels que dessus.

SCHOLIE.

Veu que nous auons enseigné au Liure precedent à trouuer sur le compas de prop. le Sinus d'vn angle proposé, il est manifeste qu'ayāt trouué sur iceluy compas les Sinus des angles du triangle ABC, nous trouuerōs aussi auec ledit compas les costez requis, posant tousiours au premier terme de la regle de trois le Sinus de l'angle opposé au costé cogneu: mais au second terme ledit costé cōgneu, & au troisiesme le Sinus de l'angle opposé au costé que nous voudrons sçauoir. Or nous ferons aisément ladite regle de trois sur ledit compas de proportion, comme il a esté dict à la fin du chap. 7. de l'Arithmetique militaire. Car il n'y a qu'à prendre sur la iambe du costé de la ligne droicte le nombre du second terme: & l'ayant mis à l'ouuerture du premier terme, prendre l'ouuerture du nombre du troisiesme terme, qui donnera le quatriesme terme requis.

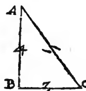
Or cecy s'entend non seulement pour le regard des triangles rectangles, mais pour toutes sortes de triangles rectilignes, dont deux angles & vn costé seront cogneus.

Probl. III. Prop. IIII.

Estans cogneus deux costez d'vn triangle rectangle; trouuer l'autre costé, & les deux angles aigus.

Soit le triangle rectangle ABC, duquel l'āgle B est droict

& soient premierement cogneus le costé AC, opposé à l'angle droict B, & le costé AB, sçauoir est AC de 5 toises, & AB de 4 : & il faut trouuer l'autre costé BC, & les deux angles A & C. D'autant que posant AC, Sinus total, le costé AB est Sinus de l'angle C : nous dirons si AC 5 dõne AC Sinus 100,000, que dõnera AB 4? & nous trouuerons que le Sinus AB est de 80,000 : donc par la table des Sinus, l'angle C sera d'enuiron 53 degrez 7 min. 49 sec. & partant l'autre angle A sera de 36 degrez 52 min. 11. sec. dont le Sinus, sçauoir est BC sera troué de 59,999. Nous dirons donc derechef, si AC Sinus 100,000 donne AC de 5 toises, que donnera le Sinus BC 59,999? & nous trouuerons que le costé BC est presque 3 toises.



Autremẽt. Soit derechef AC de 5 toises, AB de 4. D'autãt que posant AB Sinus total, le costé AC est secãte de l'ãgle A, & BC touchante du mesme angle : Nous dirons si AB 4 donne le Sinus AB 100,000, que donnera AC 5 toises? & nous trouuerons la Secante AC de 125,000 : donc par la table des Secantes l'angle A sera de 36 degrez 52 min. 11. sec. Et partant le 3e G sera de 53 degrez 7 min. 49 sec. Dõc par la table des tangentes, BC tangente de l'angle A sera donnée de 74,999. Disant donc, si le Sinus total AB 100,000 donne AB 4 toises, que donnera la tangente BC 74,999? & nous trouuerons derechef que le costé BC est quasi 3 toises.

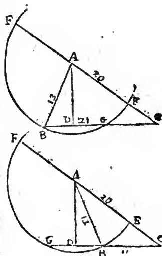
Encores autremẽt. Soit posé derechef AC de 5 toises, AB de 4. D'autant que le quarré de AC est égal aux deux quarrez de AB, BC, si on oste le quarré de AB, qui est 16 ; du quarré de AC, qui est 25, restera le quarré du costé BC, qui est 9, dont la racine quarrée donnera 3 pour le costé BC : Et pource que posant AC Sinus total, les costez AB, BC sont Sinus des angles opposez. Disant si AC de 5 toises donne le Sinus total AC 100,000, que donnera AB de 4 toises? nous trouuerons le Sinus AB de 80,000. Donc par la table des Sinus, l'angle C sera troué d'enuiron 53 degrez 7 min. 49 sec. & partant l'autre angle A sera de 36 degrez 52 min. 11 sec.

portion le costé BC opposé audit angle A: & le posant à l'ouuerture d'entre les deux nombres des deux costez AC, BA, nous aurõs ledit compas de proportion ouuert d'vn angle égal à l'angle A: & partãt prenant l'ouuerture de 60 degrez, & la portant sur la iambe, nous trouuerons les degrez dudit angle A estre peu moins de 37 degrez: & partant l'autre angle C sera peu plus de 53 degrez.

Probl.IV. Propos. V.

Estans cogneus les costez d'vn triangle obliqu'angle, de l'vn des angles duquel soit tirée vne perpendicul. sur le costé opposé; cognoistre icelle perpendicul. & les segmens faits par icelle.

Soient deux triangles obliqu'angles ABC, dont le costé A B soit 13 toises, A C 20, & B C 21 au premier triangle, mais 11 au second, & que de l'angle A tombe sur B G la perpendiculaire AD. Et il faut cognoistre les segmens B D, DC, & icelle perpendicul. A D.



De A & interualle du moindre costé A B soit descrit vn cercle couppãt le costé AC en E, & le mesme prolongé en F: mais le costé B C en G, si la perpend. tombe dans le triangle, ou iceluy prolongé si elle tombe dehors, & la ligne BG sera couppée en deux également en D: & pource que par le Corollaire de la 36. prop. 3. le rectangle de BCG est égal au rectangle de FCE, comme BC 21 au premier triangle, ou B C 11 au 2e, sera à F C 33 somme des deux costez AB, AC: (car AB, A F sont égales,) ainsi C E 7 difference d'entre les mesmes costez A B, A C sera à C G. Parquoy par la regle de trois, C G sera trouué de 11 ou de 21. 3.p.3. 16.p.6.

M

Que si C G trouué de 11 au premier triangle est osté du costé BC 21, restera BG 10; dont la moitié 5 sera le segmẽt B D, & partant l'autre segment D C sera de 16: mais au triãgle posterieur, si de CG trouué de 21, on oste BC 11, restera derechef BG de 10; dont sa moitié 5 donnera B D hors le triangle entre la perpend. & l'angle obtus: & partant la toute CD sera de 16. Et d'autant que du triangle rectangle ADC les deux costez A C, CD sont cogneus, sçauoir est, A C de 20 toises, & CD de 16, nous trouuerons par la precedente que la perpendicul. AD sera de 12 toises. Nous auons donc trouué les segmens, & la perpendicul. requise.

SCHOLIE.

Il appert des 12 & 13. p. 2. que les mesmes segmens peuuent encores estre trouuez ainsi qu'il ensuit. La perpendicul. tombant dans le triangle, soit osté le quarré duquel on voudra des costez qui comprennent l'angle duquel tombe la perpend. de la somme des quarrez des deux autres costez, puis soit diuisé la moitié du reste par le costé sur lequel tombe la perpendic. & viendra au quotient le segment d'entre ladite perpend. & l'angle compris des deux costez dont on aura pris la somme des quarrez, lequel segment estant osté de toute la base restera l'autre segment. Ainsi ostant le quarré du costé AC, qui est 400 de la somme des quarrez des deux autres costez AB, BC, c'est à sçauoir de 610, resteront 210, dont la moitié est 105, qui diuisée par la base BC, c'est à sçauoir par 21, viendront 5 au quotient, & autant sera le segment BC, qui osté de toute la base BC, resteront 16 pour l'autre segment CD.

Mais la perpendiculaire tombant hors le triangle comme en la derniere figure, la somme des quarrez des deux costez qui comprenent l'angle obtus, soit ostée du quarrée de l'autre costé, & la moitié de ce qui restera soit diuisée par la base, & viendra la quantité du segment d'entre la perpend. & l'angle obtus. Ainsi la somme des quarrez des deux costez AB, BC, qui est 290, estant ostée de 400, qui est le quarré de AC, opposé à l'angle obtus C B A, restent 110, dont la moitié 55 estant diuisée par la base BC 21, viendront 5 pour le segment BD, & partant tout DC sera 16. Quant à la perpend. elle sera trouuée comme dit est cy deuant.

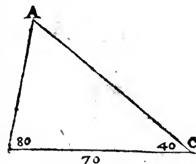
Or il est aisé de cognoistre si la perpendiculaire tombera ou dedans le triangle, ou dehors; puisque nous auons demonstré en nos collections Mathematiques, que le quarré du costé d'vn triangle estant

e grand que la somme des quarrez des deux autres costez, l'an- opposé à celuy costé sera obtus.

Finablement puis que nous pouuons faire auec ledit com- r de proportion la regle de trois & trouuer le 3e costé d'vn angle rectangle, deux estans cogneus, il est manifeste que segments B D, D C, & la perpend. A D seront aussi trouués ec ledit compas de proportion: Mais encores plus promptement, ayant ouuert iceluy compas de l'angle C nous prenons sur la mbe la moitié de AC, qui sera 10, & posant l'vne des pointes du mple compas sur iceluy nombre 10, l'autre poincte ira tomber sur autre iambe au nombre 16, qui sera pour le segment CD, & par- nt BD sera de 5: mais prenant l'ouuerture d'entre 20 & 16, elle ous donnera 12 pour la perpend. AD.

Probl. V. Propos. VI.

Estans cogneus deux angles d'vn triangle oblic- quangle, & vn costé; cognoistre l'autre angle, & les deux autres costez.



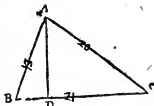
Soit le triangle ABC, duquel l'angle C est de 40 degrez, & l'angle B de 80: mais le costé BC soit de 70 toises. Il faut trouuer l'angle A, & les deux costez AB, AC. L'angle A sera trouué de 60 degrez par la 2. prop. Et d'au- tant que comme le Si- nus de l'angle A est au Sinus de l'angle B, & de C, ainsi le costé BC cogneu, est au costé AC, & AB par la 1. prop. ayans pris dans la table des Sinus, les Sinus des angles dudit triangle, nous dirons par regle de prop. Si 86,603 Sinus de l'angle A donne 64,279 Sinus de l'angle C, & 98,481 Sinus de l'angle B, que donnera le costé BC 70? & seront trouuez peu moins de 52 toises pour le costé AB, & presque 79½ pour l'autre costé AC. Nous auons donc trouué les costez AB, AC, & l'angle A requis.

SCHOLIE.

Il a esté dit au Scholie de la 3.prop. qu'estans cogneus deux angles & vn costé d'vn triangle rectiligne, l'autre angle & les deux autres costez seront cogneus auec ledit compas de proportion : c'est pourquoy les costez AB, AC seront aussi trouuez auec iceluy compas, comme est enseigné audit Scholie, c'est à dire qu'ayant posé le costé cogneu à l'ouuerture du double des degrez de son angle opposé, l'ouuerture du double de chacun des deux autres angles donnera son costé opposé.

Probl. VIII. Propos. IX.

Estans cogneus les trois costez d'vn triangle oblicqu'angle ; trouuer les trois angles.



Soit le triangle ABC, dont le costé AB soit de 13 toises, AC 20, & BC 21 : & il faut cognoistre les trois angles dudit triãgle. Soit tiré sur le plus grand costé BC la perpendiculaire AD, laquelle tombera necessairement dans le triangle : Car d'autant que le costé BC est le plus grand, l'angle A sera aussi le plus grand : & partant l'vn & l'autre B & C aigus. Parquoy la perpendicul. AD tom-
18. p.1. bera dans le triangle par le Scholie de la 11.p.2. Et ayant
17. p.1. trouué par la 5.prop. les segmens BD 5, & DC 16, nous aurons deux triangles rectangles ayant chacun deux costez cogneus ; & partant suiuant la 4.prop. nous dirons par regle de prop. si AB 13, donne AB Sinus total de 100,000, que donnera BD 5? & nous trouuerons que le Sinus BD est de 38,462, qui donnera par la table des Sinus presque 22 degrez 37 min. 13 sec. pour l'angle BAD : & partant son complément B sera de 67 degrez 22 min. 47 sec. qui est l'vn des angles requis. Disant derechef, si AC 20 donne AC Sinus total 100,000, que donnera CD 16? nous trouuerons le Sinus CD de 80,000, qui donnera en la table des Sinus 53 degrez 7 min. 49 sec. & partant son complément C sera 36 degrez 52 min. 11 sec. qui est aussi vn des angles requis.

e si nous adioustons ensemble les deux angles des Sinus uuez, sçauoir est 22 degrez 37 min, 13 sec. & 53 degrez 7. 1.49 sec. nous aurons 75 degrez 45. min. 2 sec. pour l'an- : B A C. Nous auons donc trouué les trois angles du ıngle ABC, selon le requis.

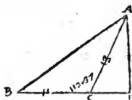
SCHOLIE.

Les angles d'iceluy triangle pourroient aussi estre trouuez ainsi. ait faict que comme le double du produit des deux costez mulpliez entr'eux est à la difference d'entre le quarré de la base & somme des quarrés des deux costez, ainsi le Sinus total soit à vn e nobre; & iceluy sera le Sinus de coplemēt de l'angle du sommet, equel angle sera aigu si le quarré de la base est moindre que l'aggregé des quarrez des deux costez, & si plus grand, obtus; mais si egal, droict. Cest angle du sommet estant ainsi trouué, les deux autres pourront encore estre trouuez en la mesme maniere, mais bien plus promptement ainsi qu'il est enseigné au probl. precedent.

Les angles dudit triangle ABC serōt encore trouués auec le compas de proportion, ainsi qu'il a esté enseigné au Scholie de la 4. p. obseruant qu'il faut tousiours prēdre sur la iambe dudit compas le nombre du costé opposé à l'angle qu'on desire cognoistre, pour le poser à l'ouuerture d'entre les nombres des deux autres costez.

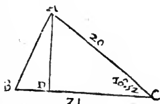
Probl. VI. Prop. VII.

Estans cogneus deux costez d'vn triangle oblicqu'angle, & l'angle qu'ils comprennent; cognoistre l'autre costé & les deux autres angles.



Soit le triangle oblicq. A B C, dont le costé A C fait 13, le costé BC 11, & l'angle C qu'ils comprennent soit premierement obtus de 112 degrez 37 min. Il faut trouuer les deux angles B & A, & l'autre costé AB. Soit tirée de l'angle A la perpendicul. AD sur son costé opposite BC prolongé: car icelle doit tomber hors le triangle, puis que l'angle C est obtus. Et d'autant que les deux angles au poinct C sont égaux à deux droicts, A C D sera de 67 de-

13. p. 1. grez 23 minut. & partant nous seront cogneus vn costé & vn angle aigu du triangle rectangle ACD. Donc par la 3. p. le costé AD sera trouué presque de 12 toises ; & le costé CD 5. Nous aurons donc maintenant le triangle rectangle ABD, dont les deux costez AD, BD sont cogneus : & partant par la 4. p. nous trouuerons le costé AB estre de 20 toises, & l'angle B de 36 degrez 52 min. 11. sec. & BAC de 30 degrez 30 min. 49 sec. ce qui estoit requis.



Soit maintenant le triangle ABC, dont le costé AC fait 20, BC 21, & l'angle C de 36 degrez 52 min. Soit tirée de l'angle A sur le plus grand costé cogneu BC la perpend. AD, laquelle tombera dans le trian-
18. p. 1. gle. Car puis que BC est plus
17. p. 1. grand costé que AC, l'angle A sera aussi plus grand que B, parquoy B sera aigu : car s'il estoit droict ou obtus, A le seroit aussi : ce qui est absurde. Donc la perpendicul. AD tombera dans le triangle. Nous auons donc vn triangle rectangle ADC qui a vn costé & vn angle aigu cogneus : & partant par la 3. prop. nous trouuerons le costé AD estre presque 12, & CD 16 ; & par consequent BD sera 5 : & par ainsi nous auons maintenant le triangle rectangle ADB, qui a les deux costez AD, DB cogneus : & partãt par la 4. prop. nous trouuerons le costé AB estre de 13 toises, l'angle B 67 degrez 22 min. 49 sec. & l'angle BAC 75 degrez 45 min. 11 sec. ce qui estoit requis.

SCHOLIE.

Les angles seront encores trouuez ainsi : Soit fait que comme l'aggregé des costez cogneus est à leur difference, ainsi la tangente de la moitié de l'aggregé des deux angles incogneus soit à vn quatriesme nombre, lequel sera la tangente de la moitié de la difference desdits deux angles ; & partant icelle difference estant adioustée à la susdite moitié des deux angles incogneus, donnera le plus grand d'iceux angles ; mais estant soustraite on aura le moindre.

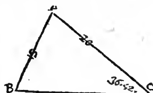
Or le compas de proportion estãt ouuert de l'angle cogneu, l'ouuerture d'entre les deux nombres des deux costez cogneus, donnera le

AB : puis les angles A & B seront trouuez comme est ensei- au Scholie precedent.

Probl. VII. Propos. VIII.

Estans cogneus deux costez d'vn triangle oblic- angle, & l'vn des angles de dessus la base auec condition de l'autre ; sçauoir, s'il est aigu ou tus : trouuer la base, & les deux autres an- es.

Soit le triangle A B C, dont le costé A B faict 13, le co- A C 20, & l'angle C 36 degrez 52 min. Il faut cognoi- e la base B C, & les deux autres angles, dont B est aigu. 'autant que comme le costé AB est au costé AC, ainsi le nus de l'angle C est au Si- is de l'angle B, nous dirõs r regle de trois ; si A B 13 onne AC 20, que donnera ,995 Sinus de l'angle C, & endront 92, 300 Sinus de ngle B, qui donnera en la ble des Sinus peu plus de



7 degrez 22 min. 5 sec. pour l'angle B, puis qu'il a esté osé aigu: car s'il estoit obtus, il faudroit soustraire iceux 7 degrez 22 min. 5 sec. de 180 degrez, & le reste seroit our ledit angle B : & partant l'angle A sera de 75 degrez 5 min. 55 sec. dont le Sinus est 96.929. Disant donc par regle de trois, si 59.995 Sinus de l'angle C donne A B 3, que donnera 96,919 Sinus de l'angle A? viendront pres- ue 21 pour la base B C. Nous auons donc trouué la base C, & les deux angles A & B, ainsi qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

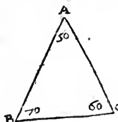
Le compas de proportion estant ouuert de l'angle donné C, si ous posons l'vne des pointes du compas commun (iceluy estant uuert au prealable de 13, nombre du costé opposé audit angle C) ur la iambe dudit compas de proportion au nombre du costé AC,

ſçauoir eſt 20, l'autre poincte ira tomber ſur l'autre iambe dudit compas de proportion au nombre 21, faiſant l'angle B aigu : mais au nombre 11 s'il eſtoit obtus, qui ſera la baſe BC : & quant aux angles A & B, ils ſeront trouuez par ce qui eſt enſeigné au Scholie de la 4e. propoſition.

Probl. IX. Prop. X.

Eſtans cogneus les trois angles d'vn triangle, cognoiſtre la proportion des coſtez.

Soit le triangle ABC, duquel l'angle A ſoit de 50 degrez, l'angle B de 70, & l'angle C de 60. Il faut cognoiſtre la proportion des coſtez. D'autant que les coſtez ſont entr'eux comme les Sinus de leurs angles oppoſites, nous aurons par la table des Sinus pour le coſté AB, oppoſé à l'angle C 86,603: pour AC, coſté oppoſé à l'angle B 93,969, & pour le coſté BC, oppoſé à l'angle A 76,604.



Ainſi nous auons la proportion des coſtez : ce qui eſtoit requis.

SCHOLIE.

Nous trouuerons auſſi aiſément la proportion deſdicts coſtez auec le compas de proportion, veu qu'auec iceluy ſe trouueront les Sinus des angles du triangle.

Fin de la Doctrine des Triangles Rectilignes.



LA GEOMETRIE PRATIQVE.

DEFINITIONS.



EV que nous auons faict ce traicté de la Geometrie pratique, non pour les doctes, ains pour les rudes & moins versez és Mathematiques, i'ay estimé estre à propos de mettre icy les definitions des mots & termes de l'art. Ie dis donc que

Le poinct, est ce qui n'a aucunes parties.

La ligne, est vne longueur sans largeur, de laquelle les extremitez sont poincts.

La ligne droicte, est celle qui est également comprise entre ses poincts.

La ligne oblique ou courbe, est celle qui est menée par vn circuit de poinct à autre.

Angle plan, est l'inclination de deux lignes sur vn mesme plan, se rencontrant en vn poinct non directement.

Angle rectiligne, est celuy qui est faict de deux lignes droictes.

Angle courbeligne, est celuy qui est faict de deux lignes courbes.

Angle mixte, est celuy qui est compris d'vne ligne droicte & d'vne courbe.

Angle droict, est celuy qui est faict quand vne ligne tombante sur vn autre faict deux angles égaux entr'eux.

Angle droict rectiligne, est celuy qui est faict quand vne ligne droicte tombe sur vne autre droicte, & faict les angles de costé & d'autre égaux entr'eux : & iceux sont apellez angles droicts.

Et la ligne ainsi tombãte est appellée perpendiculaire ou orthogonelle à celle là sur laquelle elle tombe.

Angle obtus, est celuy qui est plus grand & ouuert que le droict.

Angle aigu, est celuy qui est plus petit & fermé que le droict.

Lignes droictes paralelles ou equidistantes, sont celles qui estans constituées en vn mesme plan, & prolongées de part & d'autre à l'infiny, ne se rencontrent iamais.

Superficie ou aire, est ce qui a longueur & largeur seulement, & les extremitez d'icelles sont ligne ou lignes.

Superficie plane, est celle qui est également comprise entre ses lignes.

Superficie courbe, est celle de laquelle la longueur, ou largeur, ou les deux ensemble sont menées au lõg de quelque ligne ou lignes courbes: & icelle est double, sçauoir est conuexe ou concaue.

La conuexe est la superficie exterieure de quelque chose ronde, comme d'vne Sphere ou d'vn Cylindre; mais la concaue est l'interieure; comme d'vne voulte ou arcade.

Superficie ou plans paralels, sont ceux qui estans continuez ne se rencontrent point.

Le triangle rectiligne est vne superficie fermée de trois lignes droictes, & qui par consequent a trois angles.

Les triangles, par la difference de leurs angles sont appellez sçauoir, rectangle, celuy qui a vn angle droict.

Obtus-angle, ou ambigone qui a vn angle obtus.

Aigu-angle, ou oxigone, qui a les angles aigus.

Et par la difference de leurs costez, sont appellez sçauoir equilateral, celuy qui a ses trois costez égaux.

Isocelle, qui a seulement deux costez égaux.

Et scalene, qui a les trois costez inégaux.

Les superficies rectilignes quadrilateres, sont celles enfermées de quatre lignes droictes; & y en a de cinq genres, sçauoir est quarré, quarré long ou rectangle, rhombe, rhomboide, & trapese.

Le quarré, est celle qui a les quatre costez égaux, & les quatre angles droicts.

Le quarré ber-long ou rectangle, est celle qui a les quatre angles droicts & les costez opposez égaux, mais non tous ensemble.

_e rhombe, est celle qui a tous les costez égaux,& les ;les non droicts.

e rhomboide,est celle qui a les costez & les angles op-fez égaux,sans estre equilatere ne rectangle :& ces qua-sortes s'appellent aussi paralellogrames , à cause que ırs costez opposez sont paralels:& la ligne droicte me-e de l'vn des angles d'icelles figures à l'autre opposé, ıppelle diagonelle ou diametre.

Les trapeses,sont toutes autres figures de quatre costez ue celles cy-dessus.

Les superficies multilateres ou de plusieurs costez , sont elles comprises par plus de quatre lignes, & chacune d'i-:elles prend son nom du nombre de ses costez ou de ses ıngles,& c'est ce qu'on appelle polygone, ainsi la figure de 5. angles s'appelle pentagone, de 6. hexagone, de 7. heptagone, de 8. octogone, de 9. eneagone, de 10. decagone,&c. Or ces figures polygones sont regulieres ou irregulieres.

Les figures regulieres,sont celles dont les angles & les costez sont égaux.

Mais les irregulieres,sont celles dont les angles & les costez sont inégaux.

Base,est la ligne que nous presupposons estre le fondement d'vn triangle, d'vn paralellogramme ou de quelque autre figure,quand on a seulement égard aux costez.

La hauteur d'vne figure, est la ligne menée perpendiculairement de la cyme à la base.

Cercle, est vne figure plane comprise d'vne seule ligne appellée circonference,au milieu de laquelle figure il y a vn poinct qui s'appelle le centre du cercle, duquel estans menées des lignes droictes à la circonference , elles sont toutes égales entr'elles.

Le diametre du cercle,est vne ligne droicte,laquelle passant par le centre du cercle,& terminée de part & d'autre à la circonference d'iceluy,la diuise en deux également.

Demy cercle, est vne figure comprise du diametre du cercle & de partie de la circonference.

Portiõ ou section de cercle,est vne figure comprise d'vne partie de la circõference du cercle, & d'vne ligne droicte, qui s'appelle base de la section.

Secteur du cercle,est vne figure comprise de deux demy

diametres, faisant angle au centre, & embrassant partie de circonference, qui s'appelle base du secteur.

Lors qu'à vn poinct pris en la circonference sont menez deux lignes droictes des deux extremitez de la base de la section d'vn cercle, l'angle compris d'icelles deux lignes est dict estre en la section.

Mais quand les lignes droictes qui comprennent l'angle embrassent quelque partie de circonference, l'angle est dit estre ou s'appuyer sur icelle circonference.

Vne ligne droicte, est dicte toucher vn cercle, lors que le touchant si elle est continuée ne le coupe point.

Les cercles sont dits se toucher l'vn l'autre, quand en se touchant ils ne se coupent point.

Vne figure rectiligne se dict estre inscrite en vne figure rectiligne, lors qu'vn chacun des angles de la figure inscrite touche vn chacun costé de la figure, en laquelle elle est inscrite.

Vne figure se dict estre circonscrite à vne figure, quand vn chacun costé de la circonscrite touche vn chacun angle de l'inscrite.

Vne figure rectiligne se dict estre inscrite au cercle, quãd chaque angle de la figure touche la circonferẽce du cercle.

Et vne figure rectiligne se dict estre circonscrite au cercle, quand vn chacun des costez de la figure touche la circonference du cercle.

Le cercle se dict estre inscrit en vne figure rectiligne, quand la circonference d'iceluy touche chaque costé de la figure rectiligne, en laquelle il est inscrit.

Mais le cercle se dict estre circonscrit à vne figure rectiligne, quand la circonference d'iceluy cercle touche vn chacun des angles de la figure, à l'entour de laquelle il est descrit.

Ellipse, est vne figure plus longue que large, comprise d'vne seule ligne courbe, à laq[illegible] semblable la figure appellée vulgairement oua[illegible]

Centre de l'ellipse, est [illegible] milieu d'icelle.

Diametre de l'elli[illegible] ant par
le c[illegible] diuise
[illegible] ux, sça-
[illegible] t au cen-
[illegible] cts.
[illegible] i est tracée

vn poinct qui se coule d'vne egale vitesse au long d'vne
ıe droite, laquelle a l'vn des extrémes immobile & l'au-
mobile, descriuant vn cercle : & iceluy poinct coulant
ong de toute la ligne (en mesme temps que le cercle se
) descrit la spirale.

Et cest extréme immobile s'appelle commencement de
ɔirale.

t la ligne au long de laquelle le poinct s'est coulé, s'ap-
le ligne de la premiere reuolution.

t si la ligne est prolongée, à laquelle on fasse faire encor
tour ou plusieurs, & que le poinct de mesme vitesse se
ıle tousiours au long, descriuant & continuant la spira-
la ligne droicte du second tour s'appelle ligne de secon-
:euolution, & la troisiesme, de la troisiesme reuolution,
.insi consequemment des autres.

Et la spirale du second tour s'appellera spirale de la se-
ıde reuolution, & ainsi des autres selon leur ordre.

.'espace compris de la premiere reuolution de la premie-
igne s'appelle espace premier, & ainsi les autres espaces
·ndront leur nom selon l'ordre de leur reuolution.

Raison, est vne habitude de deux grandeurs de mesme
nre, comparées l'vne à l'autre, selon la quantité.

Proportion, est vne similitude de raisons.

Les grandeurs qui sont en mesme raison sont appellées
ɔportionnelles.

Quand trois grandeurs sont proportionelles, la premiere
· dite auoir à la troisiéme la raison doublée de celle de la
uxiéme: quand il y en a quatre, la premiere est dite estre à
quatriéme, en raison triplée de celle de la premiere à la
uxieme, & tousiours d'vn mesme ordre vne plus, iusques
:e que le nombre des choses proportiõnées soit acheué.

.aisõ alterne ou permutée, est lors qu'on prẽd l'antecedãt
ıur le cõparer à l'antecedãt, & le consequẽt au cõsequent.

Raison inuerse, est lors qu'on prend le consequent com-
e antecedant pour le comparer à l'antecedant, comme si
estoit le consequent.

Raison composée, est lors qu'on prend l'antecedãt auec
mme vne mesme chose, pour le comparer

...st lors qu'on prend l'excés, par lequel
le le consequent, pour le cõparer à ice-
ıent.

Conuersion de raison,est quand on prend l'antecedant pour le comparer à l'excés, par lequel iceluy antecedant surpasse le consequent.

Raison égale,est lors qu'il y a plusieurs grandeurs d'vn costé & autant de l'autre en multitude, prise de deux en deux en mesme raison, & que la premiere des premieres grandeurs est a la derniere des mesmes, comme la premiere des secondes est à la derniere des mesmes.

Vne ligne droicte,est dicte estre couppée en la moyenne & extréme raison, quand la toutte est au plus grand segment, comme iceluy segment est au moindre.

Semblables figures rectilignes sont celles qui ont les angles égaux chacun au sien,& les costez qui sont à l'entour des angles égaux proportionnaux.

Corps ou solide,est ce qui a longueur, largeur & profondeur;& les extremitez sont superficies ou superficie.

Angle solide, est la rencontre de plus de deux angles plans,en vn mesme poinct,iceux estãs constituez sur plans differens.

La Pyramide,est vn corps compris de plusieurs plans se rencontrant en vn mesme poinct,& ayant vn autre plan pour base; & iceluy poinct de rencontre s'appelle cyme, ou sommet de la Pyramide.

Prismes,est vn solide compris de plusieurs superficies, deux desquelles sont opposées,égales,semblables & paralelles,mais les autres sont paralellogrames.

Cube,est vn corps compris de six quarrez.

Tetraedre, est vne figure solide contenuë soubs quatre triangles égaux & équilateraux.

Octaedre,est vn solide compris de huict triangles égaux & équilateraux.

Dodecaedre,est vn corps contenu soubs 12 pentagones égaux & équilateraux.

Icosaedre,est vn solide compris de 20 triangles égaux & équilateraux.

Paralellipipede,est vn corps compris de six quadrangles plans,desquels les opposez sont paralels.

Cylindre,est vne colomne ayant deux cercles égaux,& paralels pour ses deux bases,& la ligne droite tirée de centre à autre, tombant perpendiculairement & à angles droicts en chacune d'icelles bases,& toutes les lignes droi-

s tirées de la circonference de l'vne des bases à la cir-
ference de l'autre, paralelles & égales entr'elles.
Cone, est vn corps pyramidal duquel la base est vn cer-
, & celuy qui a le sommet en la ligne orthogonelle esle-
du centre de la base s'appelle droict.
Sphere, est vn corps compris d'vne seule superficie à la-
elle toutes les lignes droictes menées d'vn seul poinct
ceux qui sont au dedans d'iceluy corps, sont égales en-
lles; & icelle sphere est descrite par vn demy cercle
tnant vn tour sur son diametre immobile.
Axe de la sphere, est celuy diametre immobile, à l'en-
ur duquel tourne le demy cercle; & iceluy est aussi ap-
lé diametre de la sphere.
Centre de la sphere, est le poinct du milieu, duquel tou-
les lignes droictes tirées à la superficie sont égales en-
elles.
Secteur de la sphere, est vn solide qui contient plus ou
oins que la moitié de la sphere; & est fait quand vn plan
upe vne partie moindre que la moitié, & sur iceluy
ui est vn cercle) est esleué vn cone qui a son sommet au
ntre de ladite sphere: ce cone auec ceste partie rescin-
e s'appelle secteur: & ce qui reste s'appelle aussi secteur.
Et ces parties ainsi coupées simplement par vn plan, s'ap-
llent portion, ou section de la sphere.
Et le plan qui aura ainsi coupé la sphere s'appellera cer-
mineur de la sphere.
Mais le plan qui coupera la sphere en deux également
ppellera cercle majeur.
Spheroide, est vn corps compris d'vne seule superficie,
iceluy est fait par vne demy ellipse, tournant vn tour
son diametre immobile.
Et celuy qui se fait tournant l'ellipse sur son plus long
ametre s'appelle spheroide long, & quant aux autres qui
ont sur les autres diametres, ils ne sont en vsage.
Le centre du spheroide, est le poinct qui est iustement
milieu, par lequel toute superficie plane trauersant cou-
le spheroide en deux également.
Les diametres, sont les lignes passantes par le centre, ter-
nées à superficie & circonference du spheroide, les prin-
aux desquels sont le plus long & le plus court.
Secteur de spheroide, est vn solide qui comprend plus

ou moins que la moitié du ſpheroide, faisāt angle, (ou pour mieux dire) cyme & ſommet d'vn cone au centre d'iceluy ſpheroide.

Section de ſpheroide, eſt vne partie du ſpheroide coupée d'vne ſuperficie plane.

Meſurer vne grandeur, eſt chercher combien de fois quelque meſure commune eſt contenuë en icelle.

Meſure, eſt vne grandeur finie, par laquelle ſont meſurées toutes les grandeurs de meſme genre, comme pied, pas, aulne, toiſe, &c. qui ſont meſures fameuſes, eſquelles toutes les autres de meſme genre ſe rapportent: mais de ſorte que la plus petite meſure vne égale à elle, & vne plus longue qu'elle: mais la plus longue ne peut pas meſurer la plus courte, car les lignes plus courtes ſont appellées moitiez, tierces, quartes, &c. parties des plus longues.

Meſurer quelque ſuperficie, eſt chercher combien de fois quelque autre ſuperficie moindre eſt contenuë en icelle.

Et ces ſuperficies moindres ſont appellées poulce quarré, pied quarré, pas quarré, toiſe quarrée, &c. qui ſont meſures plus fameuſes, deſquelles on a accouſtumé vſer à la meſure des ſuperficies plus grandes.

Meſurer vn corps, eſt chercher combien de fois quelque autre corps moindre peut eſtre contenu en iceluy.

Et ces corps moindres ſont appellez poulce cube, pied cube, toiſe cube, &c. qui ſont meſures plus vulgaires, deſquelles on meſure les corps plus grands & ſpacieux.

PREMIER



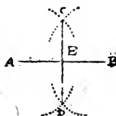
PREMIER LIVRE DE LA GEOMETRIE PRATIQVE.

quel est traicté de la construction & pratique de diuers Problemes.

Probleme I.

Couper vne ligne droicte donnée & terminée deux également.

SOit la ligne droicte dõnée AB, qu'il faut couper en deux également. Du cẽtre A & de quelque interualle que ce (plus grande toutesfois que la itié d'icelle AB) soient descrits x arcs de cercle, l'vn au-dessus elle ligne & l'autre au dessous, ; du cẽtre B & du mesme interual-



iẽt descris deux autres arcs qui coupent les deux pre-rs és poincts C & D, puis soit menée d'vne intersectiõ utre la ligne droicte CD, & icelle coupera ladite ligne en deux parties égales au poinct E, cõme estoit requis, t la demonstration est faicte en la 10. p. 1. d'Euclide.

SCHOLIE.

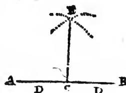
Vous ferons aussi la mesme chose auec le compas de proportion, ne il ensuit,

Soit prise ladite ligne AB auec vn compas commun, & soit transferée sur le compas de prop. du costé de la ligne droicte, ouurant iceluy iusques à ce que l'ouuerture de 200. ou autre nombre pair soit precisément la grandeur de ladite ligne AB, & lors ledit compas de proportion demeurant ainsi ouuert soit pris l'ouuerture du nombre 100. moitié de 200. à l'ouuerture duquel a esté posee ladite AB, & transferant icelle ouuerture sur ladite ligne AB, on la couppera en E en deux également, comme il estoit requis.

Probleme II.

Sur vne ligne droicte donnée & d'vn poinct en icelle; tirer vne ligne perpendiculaire.

Soit la ligne droicte donnée AB, & le poinct donné en icelle soit C, duquel il faut mener vne perpendiculaire.

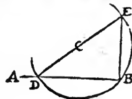


Soient pris deux poincts distãs également de C, lesquels soient D, & d'iceux soient descris deux arcs d'vn mesme interualle s'entrecouppans en E, de laquelle intersection soit tirée la ligne EC, qui sera perpend. à ladite AB, ainsi qu'il estoit requis, dont la demonstration est faicte en la 11.p.1.

SCHOLIE.

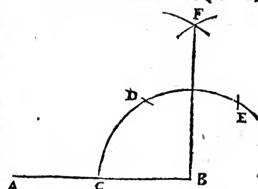
Si le poinct donné estoit B à l'extremité de la ligne, il faudroit continuer ladite ligne, & sur icelle estant cõtinuée faire comme dessus.

Ou bien nous prendrons vn poinct au dessus d'icelle ligne cõme C, lequel soit plus pres du poinct donné B que de l'autre extremité A: & apres auoir posé le pied du compas sur ledit poinct C, nous l'ouurirons iusques au poinct donné B, & descrirons l'arc DBE qui coupe la ligne donnee au poinct D: puis ayant mené la ligne droicte DCE passant par le centre C, du poinct E nous tirerons la ligne droicte EB, qui sera la perpend. demandée: Car l'angle DBE est droict par la 31.p.3. & par consequent EB est perpendiculaire.



Encores autrement : *Du poinct donné B, & de quelque interualle que ce soit BC, moindre toutesfois que la ligne donnée, soit*

descrit vn arc CDE plus grand que le tiers de la circonference entiere du cercle : puis sur iceluy arc CDE, soient pris deux internalles CD, DE chacū égal au semidiametre BC; & des poincts D & E soient descris deux arcs de cercle s'entrecoupans au poinct F; duquel soit tirée à B la ligne droicte FB, qui sera perpendiculaire AB, ainsi que dessus.

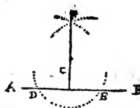


Probleme III.

Sur vne ligne droicte donnée & interminée, & d'vn poinct hors icelle; mener vne ligne perpendiculaire.

Soit donnée la ligne droicte AB, & le poinct C hors icelle, duquel il faut mener vne perpendiculaire à AB.

Du poinct C soit descrit vn arc qui coupe la ligne donnée en D, E; & d'iceux poincts cōme centres soient descris deux arcs de cercle d'egale estēduë qui s'entrecoupēt au poinct F, duquel poinct & par celuy donné soit tirée la ligne droicte FCG, laquelle sera perpend. à la ligne AB, comme il se deuoit faire, dont la demonstration est faicte en la 12. p. 1.



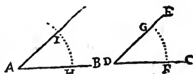
Probleme IIII.

Sur vne ligne droicte donnée, & à vn poinct donné en icelle; faire vn angle égal à vn angle rectiligne donné.

Soit la ligne donnée AB & le poinct en icelle A, sur le-

quel il faut faire vn angle rectiligne égal au donné CDE.

Du centre D soit faict l'arc FG, & du mesme interualle & du cëtre A, soit aussi descrit l'arc HI; puis soit prise l'ouuerture ou grandeur de l'arc FG, & icelle soit träsportée sur l'arc HI; puis du poinct A, par le poinct I soit menée la ligne droicte AI, & sera faict l'angle HAI égal au donné CDE, comme il estoit requis, dont la demonstration est faicte en la 23.p.1.



SCHOLIE.

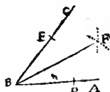
L'angle CDE estant donné en nombre, comme pour exemple de 37. degrez il sera facile d'en faire aussi vn sur ladicte AB égal à iceluy par le moyen du compas de proportion comme ensuit. Du centre A & de quelque interualle comme AH soit descrit l'arc HI, & porté le mesme interualle AH au compas de prop. à l'ouuerture de 60 degrez, ce faict le compas de proport. demeurant ainsi ouuert soit prise l'ouuerture de 37 degr. & la portez sur l'arc HI, & icelle se terminant au poinct I, soit tirée à iceluy poinct de A, la ligne AI, laquelle sera l'Angle HAI de 37 degrez, ainsi qu'il estoit requis.

Dauantage, s'il estoit requis ouurir le compas de proportion d'vn angle égal au donné CDE, il faudroit ayant fait l'arc FG träsporter sur la iambe dudict compas le demy diametre DF, & noter où il se terminera, puis prendre la grandeur FG, & faire que l'ouuerture du nombre où se sera terminé l'interualle DF soit d'icelle distance FG, & lors le compas de prop. sera ouuert de l'angle donné CDE.

Nous sçaurons aussi estant donné vn angle, combien il contient de degrez, faisant vn arc sur iceluy angle comme l'arc FG, puis transferant le demy diametre DF à l'ouuerture de 60 degrez, & la grandeur de l'arc FG sur l'vne & l'autre iambe, nous verrons quelle ouuerture elle fera. Que si nous pouuons faire le demy diametre DF de la grandeur du demy diametre du compas de prop. il n'y aura qu'à transferer la grandeur de l'arc FG sur la iambe dudit compas de prop. & sera monstré le nombre des degrez dudict arc.

Probleme V.

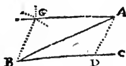
Couper en deux égallement vn angle rectiligne donné.



Soit donné l'angle rectiligne ABC, qu'il faut couper en deux égalemét. Du centre B,& de quelque interualle soient coupees les lignes droictes BD,BE égales; puis des poincts, D, E, soient descrits deux arcs s'entre-coupans en F,& d'icelle interfection par le poinct B soit tirée la ligne B F, laquelle coupera l'angle donné en deux égalemment, comme il estoit requis, dont la demonstration est faicte à la 9.p.1.

Probleme VI.

D'vn poinct donné; mener vne ligne droicte parallele à vne ligne droicte donnée.



Soit le poinct donné A, duquel il faut mener vne ligne parallele à la donnée BC. Du poinct A soit menée la ligne AB faisant auec la donnée l'angle ABC; puis sur la ligne A B, & au poinct A soit fait l'angle BAG égal à l'angle ABC ; & la ligne AG sera la requise, comme il est demonstré à la 31.p.1.

SCHOLIE.

Nous menerons encore la parallele AG comme il ensuit. Soit pris en la ligne BC quelque poinct comme D, puis du centre A & interualle BD soit descrit vn arc, en soit aussi descrit vn autre du centre B & interualle DA, lequel couppe le premier en G, & d'icelle interfection & par le poinct A soit menée la ligne AG, laquelle sera parallele à BC. Car ayãt mené AD, BG & AB, les deux costez BG,

GA du triangle BGA seront égaux aux deux costez AD, DB du triangle BAD, (car par la construction AG, BD & AD, BG sont égaux) chacun au sien, & la base AB commune: donc l'angle D sera égal à l'angle G, & par consequent l'angle ABD égal à l'angle BAG, parquoy BC, AG seront paralelles. Ce qu'il falloit faire.

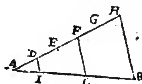
8. p. 1.
27. p. 1.

Probleme VII.

D'vne ligne droicte donnée, couper vne partie demandée.

Soit la ligne droicte dõnée AB, de laquelle il faut oster la cinquiesme partie.

Du poinct A, soit menée la ligne droicte AC tant grande qu'on voudra faisant angle auec AB, & en icelle AC soient prises cinq grandeurs égales, sçauoir AD, DE, EF, FG, GH; & apres auoir mené BH, du poinct D, soit menée DI paralelle à BH, par le prob. precedent, & AI sera la cinquiesme partie de la ligne AB requise à couper. Comme il est demonstré à la 9. p. 6.



SCHOLIE.

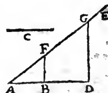
Nous ferons la mesme chose auec le compas de proportion prenãt ladicte ligne AB, & la portant à l'ouuerture d'vn nombre qui ait la partie requise, comme en cest exemple où est requis la cinquiesme partie soit posee icelle AB à l'ouuerture de 100, & prenant l'ouuerture de 20, qui est la cinquiesme partie de 100, nous aurons la cinquiesme partie d'icelle AB.

Que s'il eust fallu oster de ladicte ligne AB plusieurs parties, cõme pour exemple 3 cinquiesmes, il eut fallu tirer la paralelle FL, & le segment AL eut esté les 3. cinquiesmes parties de ladicte AB. Ou bien prendre au compas de prop. l'ouuerture de 60 qui sont les 3 cinquiesmes de 100, à l'ouuerture desquels a esté transferee ladicte ligne AB.

Il est donc manifeste que par ceste maniere nous couperons vne ligne droicte dõnée en tant de parties égales qu'on voudra, soit geometriquement ou mechaniquement auec le compas de prop.

Probleme VIII.

Estans données deux lignes droictes, en trouuer vne troisiesme proportionnelle à icelles.



Soient données les lignes droictes AB,&C, ausquelles il enfaut trouuer vne troisiesme proportionnelle.

Soit prolongée AB iusques en D, tellement que BD soit égale à C, puis soit menée AE tant grande qu'il sera de besoin,&d'icelle soit prise AF aussi égale à C:& apres auoir mené BF, du poinct D soit menée DG paralelle à BF, par le 6. Prob.& la ligne FG sera la troisiesme proportionnelle requise, dont la demonstration est faite à la 11.p.6.

SCHOLIE.

Le mesme se fera aussi auec le Compas de prop.en ceste sorte. Soit pris la premiere ligne AB, & soit transferée sur l'vne des iambes du Compas de prop.& trouuant qu'elle se termine au nombre 60, ie fais l'ouuerture d'iceluy nombre telle qu'est la deuxiesme ligne C, puis ie transfere aussi icelle ligne C sur la iambe dudit Compas de prop.& icelle se terminant au nombre 50, ie prends l'ouuerture d'iceluy nombre, laquelle me donne la troisiesme prop. requise.

Probleme IX.

Estans données trois lignes droictes, en trouuer vne quatriesme proportionnelle à icelles.

Soient données les trois lignes droictes AB,BD, &C; & il en faut trouuer vne quatriesme proportionnelle à icelles.

Soient posées AB,BD directement, ne faisant qu'vne ligne AD, puis soit tirée AE faisant angle auec AD,& si lon-

gue qu'il sera de besoin, & d'icelle soit prise AF égale à C, & ayāt cōjoinct BF, du poinct D par le 6. Probl. soit menée DG parallele à BF; & FG sera la quatriesme proport. requise, comme il est demonstré en la 12. prop. 6.

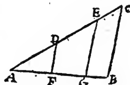
SCHOLIE.

Nous ferons aussi la mesme operation auec le Compas de proportion en ceste maniere. Soit transferee sur l'vne des iambes du Compas de prop. la premiere ligne AB, & trouuant qu'elle se termine au nombre 60, ie fais l'ouuerture d'iceluy nombre telle qu'est la deuxiesme ligne BD, puis ie transporte aussi sur ladite iambe du Compas la troisiesme ligne C, & trouuant qu'elle se termine au nombre 50, ie prends l'ouuerture d'iceluy nombre, laquelle donnera FG, quatriesme prop. requise.

Or c'est d'icy d'où se tire la maniere de faire la regle de trois sur le Compas de prop. que nous auons enseignée, tant en nostre Arithmetique militaire, que Doctrine des triangles rectilignes.

Probleme X.

Couper semblablement vne ligne droicte donnée non coupée, à vne autre ligne droicte donnée & coupée.



Soit la ligne droicte donnée AC, coupée és poincts D, E, & la ligne non coupée AB, laquelle il faut couper en parties semblables & proportionnelles aux parties de la coupée.

Soient accommodées icelles lignes données en sorte qu'elles fassent vn angle BAC; & apres auoir conjoinct BC, soient menées DF, EG paralleles à BC, par le 6. Prob. & AB sera semblablement coupée en F & G, comme est coupée AC en D & E, ainsi qu'il est demonstré en la 10. prop. 6.

SCHOLIE.

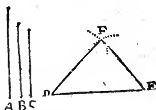
Le mesme se fera aisément auec le compas de prop. appliquant

la ligne coupée sur iceluy ; & faisant l'ouuerture de l'extremité d'icelle ligne coupée de la grandeur de la non coupée ; & prenant puis apres les ouuertures des parties de la ligne coupée, & les transferant sur la non coupée.

Probleme XI.

Faire vn triangle de trois lignes droites égales à trois autres données ; mais il faut que deux d'icelles prises ensemble soient plus grandes que l'autre.

Soient trois lignes droictes données A, B, C, deux desquelles les prises ensemble sont plus grandes que l'autre. Et il faut faire vn triangle de trois autres égales à icelles.

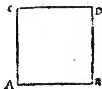


Soit prise la ligne droite DE égale à quelconque des données comme à A ; puis apres de D, & interualle de la ligne B, soit descrit vn arc, pareillement de E, & interuale de la ligne C, soit descrit vn autre arc coupant le premier au poinct F ; puis soient tirées à ladite intersection les deux lignes droictes DF, EF, & sera fait le triangle DFE de trois lignes droictes égales aux trois premieres données, comme il estoit requis, & demonstré en la 22. prop. 1.

Probleme XII.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vn quarré.

Soit la ligne droicte donnée AB, sur laquelle il faut descrire vn quarré.

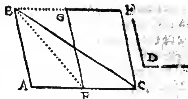


Au poinct A soit esleuée perpendiculairement AC égale à AB, ainsi qu'il est dict au 2. Probl. puis des poincts B & C, mais de l'interuale AB

soient descris deux arcs s'entrecoupans au poinct D, & d'iceluy soient tirées DB, DC; & la figure ACDB sera le quarré requis, dont la demonstration est faite à la 46. prop. 1.

Probleme XIII.

Faire vn parallelogramme égal à vn triangle donné, & ayant vn angle égal à vn angle rectiligne donné.



Soit le triangle donné ABC, auquel il faut faire vn paralellogramme égal, & ayant vn angle égal au donné D.

Par le 6. Probl. du poinct B soit menée la ligne BE, paralelle à la base AC, & si longue qu'il sera de besoin; puis par le 1. Probl. soit coupée AC en deux également en F, & à iceluy poinct soit fait l'angle CFG égal au donné D par le 4. Probl. & estant menée la ligne CE paralelle à FG par le 6. Probl. la figure quadrilatere FGEC sera le paralellograme requis, comme il est demonstré à la 42. prop. 1.

SCHOLIE.

Les costez du paralellograme FE seront trouuez par le moyen du Compas de proportion: car estant prise la hauteur du triangle ABC, & le compas estant ouuert de l'angle donné D, s'il est aigu, ou du supplément s'il est obtus, d'où tombera perpendiculairement ladite hauteur du triangle donné, ce sera l'extremité du costé FG, & quant à l'autre FC, c'est la moitié de la base AC.

Probleme XIIII.

Faire vn triangle égal à vn parallelogramme donné, & qui ayt vn angle égal à vn angle rectiligne donné.

Soit donné le parallelográme FGBC, & il conuient faire vn triangle égal à iceluy, ayant vn angle égal au donné D.

Soient prolongez EG tant qu'il fera de besoin, & CF, tellement que FA soit égale à CF; puis au poinct A par le 4. prob. soit fait l'angle FAB égal au donné D, tirant AB iusques à ce qu'elle rencontre EG prolongé en B, & estant tiré BC, le triangle ABC sera le requis.

Car l'angle A est égal au donné D par la construction, & estant tirée BF, les triangles ABF, FBC, seront égaux; & par- 38. p. 1.
tant le total ABC est double de FBC; mais le parallelográme 41. p. 1.
GC est aussi double d'iceluy triangle FBC; donc le triangle ABC, & le parallelográme GC sont égaux entr'eux. Ce qu'il falloit faire.

SCHOLIE.

Les costez du triangle ABC seront aussi trouuez auec le Compas de proportion, prenant la hauteur du parallelográme donné, & la portant sur ledit Compas, iceluy estant ouuert de l'angle donné, s'il est aigu, ou du supplément s'il est obtus, & d'où tombera perpendiculairement ladite hauteur, ce sera l'extremité de l'vn des costez du triangle requis, le double de FC sera la base, & quant à l'autre costé il sera aisément trouué.

Probleme XV.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vn parallelogramme égal à vn triangle donné, ayant vn angle égal à vn angle rectiligne donné.

Soit la ligne droicte donnée AB, sur laquelle il faut descrire vn parallelogramme égal au triangle don-

né C, & qui ait vn angle égal au donné D.

Soit prolongée la ligne donnée AB iusques en E, tellement que AE soit égale auquel on voudra des costez du triangle C; puis par le 11. prob. soit acheué de construire le triangle AFE, ayant les costez égaux à ceux du triangle donné C: puis par le 13. prob. soit fait le parallelogramme GH égal au triangle donné C, ou EFA son égal; & ayant l'angle GAH égal au donné D; puis soit prolongé le costé FH iusques en I, tellement que HI soit égale à la ligne donnée AB; puis par les poincts I, A soit menée IAK rencontrant FG prolongée en K; en-apres d'iceluy poinct K soit menée KLM égale & parallele à GAB par le 6. prob. & soit prolongé HA iusques en L: & finalement soit menée IBM; & le parallelogramme AM sera le requis, comme il est demonstré en la 44. p. 1.

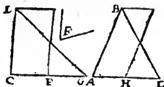
SCHOLIE.

Il sera aisé de trouuer le costé AL auec le compas de proportion. Car estans trouuez les deux costez du parallelogramme GH, il ne faudra que trouuer la quatriesme proportionnelle aux trois lignes AB, AH, *&* AG.

Probleme XVI.

Sur vne ligne droicte donnée, construire vn triangle égal à vn parallelogramme donné, & qui ait vn angle égal à vn angle rectiligne donné.

Soit la ligne droicte donnée A B, sur laquelle il faut descrire vn triangle égal au parallelogramme donné ED, & qui ait vn angle égal à l'angle donné F.



Soit prolongé C E iusques en G, tellement que CE, EG soient égales; puis estant tirée DG, le triangle CDG sera égal au parallelog. E D; en apres par le prob. preced. soit construit sur AB le parallelogramme BH égal au triangle CDG, & ayãt l'angle BAH égal à l'angle F, puis A H estant prolongé iusques en L, & fait HL égale à A H, soit tirée BL; & le triangle A B L sera tel qu'il estoit requis.

Car il est égal au parallelogramme BH, veu qu'ils sont entre mesmes paralleles, & que la base du triangle est double 41.p.1. de la base du parallelog. mais iceluy parallelog. BH par la construction est égal au triangle CDG, & iceluy triangle CDG égal au parallelog. DE: donc le triangle A B L sera aussi égal à iceluy parallelog. DE, & à l'ange A égal au donné F. Ce qu'il falloit faire.

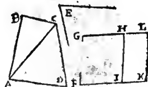
SCHOLIE.

Estans bien entendues les choses dites és Scholies precedens, il sera aisé de trouuer auec le compas de proportion les costez du triangle ABL.

Probleme XVII.

Faire vn parallelogramme égal à vne figure rectiligne donnée, ayant vn angle égal à vn angle rectiligne donné.

Soit le rectiligne donné A B C D, & l'angle donné E; & il conuient faire vn parallelogramme égal audit rectiligne donné, & qui ait vn angle égal à vn angle donné E.



De l'vn des angles de la figure dõnée soiẽt menées des lignes droictes aux autres angles opposés, qui diuisẽt ladite figure en triãgles, cõme icy

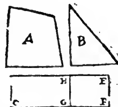
soit menée la ligne AC, faisant deux triangles de la figure rectiligne donnée; puis par le 14. prob. soit faict le parallelogramme F H égal au triangle A CD, ayant vn angle égal au donné E; puis par le 15. prob. sur HI soit faict le parallelogramme IL égal au triangle A B C, ayant l'angle H I K égal à l'angle F, c'est à dire E, & le parallelogramme FGLK sera égal au rectiligne donné, & aura l'angle F égal à l'angle donné, comme il est demonstré en la 45. p. I.

SCHOLIE.

Les costez F G, G L du parallelogramme FL égal au rectiligne donne seront trouuez auec le compas de proportion, par les choses dictes és Scholies des Problemes precedens : Et encores les costez d'vn triangle égal audict rectiligne donné, & qui ait vn angle aussi égal au donné E.

Probleme XVIII.

Estans données deux figures rectilignes inegales, trouuer l'excés de la plus grande par-dessus la moindre.



SOient données deux figures rectilignes A & B, dont A est la plus grande; & il faut trouuer l'excez de A pardessus B.

Soit faict par le 14. prob. le parallelogramme CE égal au rectiligne donné A; puis sur la ligne C D soit faict le parallelogramme CH égal au rectiligne B ayant l'angle C commun; & le parallelogramme GE sera l'excés du rectiligne A pardessus le rectiligne B.

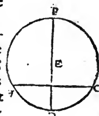
Car puis que iceluy parallelogramme GE, est l'excés du parallelogramme CE égal à A pardessus le parallelog. CH égal à B, iceluy parallelog. G E sera aussi l'excés du rectiligne A pardessus le rectiligne B. Ce qu'il falloit trouuer.

SCHOLIE.

Les costez F G, G H du parallelogramme G E excés du rectiligne A pardessus le rectiligne B, seront aussi trouuez comme dit est és Scholies des Prob. precedens.

Probleme XIX.

Trouuer le centre d'vn cercle donné.

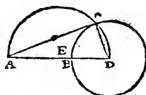


SOit le cercle donné ABCD, le centre duquel il faut trouuer.

Soit tirée en iceluy cercle donné la ligne droicte AC, laquelle couppe le cercle comme l'on voudra; & puis soit icelle AC coupée en deux également, & à angles droicts par la ligne BD, laquelle estant coupée en deux également en E, iceluy poinct E sera le centre requis, comme il est demonstré en la 1. p. 3.

Probleme XX.

D'vn poinct donné, mener vne ligne droicte qui touche vn cercle donné.



Soit donné le poinct A hors du cercle BC, le centre duquel est D; & il faut mener de A vne ligne droicte qui touche iceluy cercle donné.

Ayant mené la ligne AD, soit coupée icelle en deux également en E par le 1. prob. & de E comme centre, & de l'interuale EA ou ED soit descrit le demy cercle ACD, coupant la circonference du cercle donné en C, & à iceluy poinct C soit mené de A la ligne droicte AC, laquelle touchera le cercle BC en C.

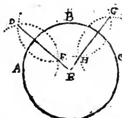
Car estant tirée C D, l'angle A C D au demy cercle est
31.p.3. droict, & partant, par le Corollaire de la 16. p. 3. la ligne droicte A C touchera le cercle B C en C. Ce qu'il falloit faire.

SCHOLIE.

Le poinct C sera aisément trouué auec le compas de prop. veu que le triangle ACD est rectangle, ayant deux costez donnez.

Probleme XXI.

La portion d'vn cercle estant donnée, descrire le cercle duquel elle est portion.



Soit donnée la portion de cercle ABC, de laquelle il faut trouuer le centre pour acheuer le cercle d'icelle section.

Soient pris en la circonference d'icelle section les trois poincts A, B, C, comme l'on voudra, & des deux poincts A & B, & de mesme interualle soient descrits deux arcs s'entre-coupans és poincts D & F, & par icelles intersections soit menée la ligne droicte D F E si longue qu'il sera de besoin; puis des poincts B & C, soient aussi descrits d'vn mesme interualle deux autres arcs s'entrecoupans és poincts G, H, & par iceux poincts soit menée la ligne droicte GH, qui coupe DF en E, & iceluy poinct E sera le centre du cercle requis, dont la demonstration est faite à la 25. p. 3.

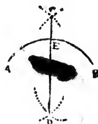
COROLLAIRE.

Par ce que dessus il est manifeste comment se doit descrire la circonference d'vn cercle passant par trois poincts donnez qui ne soient en ligne droicte, ce qui sera encore plus euident par le Prob. 28.

Probleme

Probleme XXII.

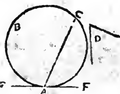
Couper vn arc ou partie de circonference de cercle en deux egalement.



Soit donné l'arc AB, qu'il faut couper en deux également.
Des deux poincts extrémes A&B soict descris deux arcs s'entrecoupans aux poincts C, D, & par icelles intersectiōs soit menée la ligne droicte CD, laquelle coupera l'arc AB en deux également au poinct E, dont la demonstration est est faite en la 30. prop. 3.

Probleme XXIII.

D'vn cercle donné, couper vne portion capable d'vn angle égal à vn angle rectiligne donné.



Soit le cercle donné ABC, duquel il faut couper vne portion capable d'vn angle égal au donné D.
Soit menée la ligne droicte EF touchant le cercle donné en A, & à iceluy poinct soit fait l'angle rectiligne FAC égal à l'angle D; & la section ABC sera capable d'vn angle égal au donné D, comme il est demonstré en la 34. prop. 3.

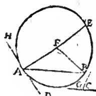
Probleme XXIIII.

Sur vne ligne droite donnée, descrire vne portion de cercle capable d'vn angle égal à vn angle rectiligne donné.

Soit la ligne droicte donnée AB, sur laquelle il faut des-



crire vne portion de cercle capable d'vn angle rectiligne, égal à l'angle rectilignedonné C, qui est aigu.



Sur la ligne dõnée AB,& au poinct A, soit fait l'angle rectiligne BAD égal au dõné C par le 4. Prob.& par le 21. du mesme poinct A soit leuée perpendiculairement AE si longue qu'il sera de besoin;puis au poinct B soit fait l'angle ABF égal à l'angle rectiligne BAE; & F sera le centre, duquel & de l'interuale FA si on descrit la section AEB sur la ligne AB, elle sera capable de l'angle donné C, comme il est demonstré en la 33.prop.3.

Que si l'angle eust esté donné obtus comme G, il eust fallu construire l'angle rectiligne BAH égal à iceluy G,& chercher le centre F comme dessus,duquel & de l'interuale FA si on descrit la section AIB, elle sera capable de l'angle G.

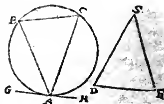
Que si l'angle estoit donné droict,il ne faudroit que descrire vn demy cercle sur la ligne donnée.

SCHOLIE.

D'autant que l'angle donné estant cogneu,nous cognoistrons facilement les angles du triangle AFB, le demy diametre AF sera facilement trouué auec le compas de proport. & par consequent le centre F pour descrire la section requise.

Probleme XXV.

Dans vn cercle donné, inscrire vn triangle équiangle à vn triangle rectiligne donné.



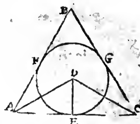
Soit le cercle donné ABC; dans lequel il faut faire vn triangle, équiangle au triangle donné DSE.

Soit menée la ligne droicte GH touchant le cercle au poinct A,auquel poinct soiēt faits les deux angles recti-

lignes GAB égal à D, & HAC égal à E; puis soit menée la ligne droicte BC, & le triangle ABC sera le requis, côme il est demonstré en la 2. prop. 4.

Probleme XXVI.

Dans vn triangle rectiligne donné, inscrire vn cercle.

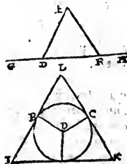


Soit le triangle donné ABC, dans lequel il faut inscrire vn cercle.

Soient coupez en deux également les angles A & C par les lignes AD, CD s'entrecoupans en D, & d'iceluy poinct soit tirée DE perpendiculairement à A C par le 3. Probl. puis du mesme poinct D, & interualle DE soit descrit le cercle EFG, lequel touchera les trois costez du triangle donné; & partant sera le cercle requis, dont la demonstration est faite en la 4. prop. 4.

Probleme XXVII.

A l'entour d'vn cercle donné, descrire vn triangle equiangle à vn triangle rectiligne donné.



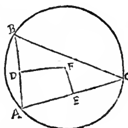
Soit le cercle donné ABC, à l'entour duquel il faut descrire vn triangle equiangle au triangle donné DEF.

Soit prolongé le costé DF de part & d'autre iusques en G, H, & du centre du cercle soit mené le demy diametre DA, sur lequel, & au poinct D par le 4. Probl. soient construits les deux angles ADB égal à GDF, & ADC égal à EFH, puis par le 2. Prob. soiét

menées les trois lignes IK, IL, KL, perpendiculaires aux trois demy diametres AD, BD, CD, lesquelles se rencontrans aux trois poincts I, K, L, feront vn triangle à l'entour du cercle donné, équiangle au triangle donné DEF, comme il est demonstré en la 3. prop. 4

Probleme XXVIII.

A l'entour d'vn triangle rectiligne donné, descrire vn cercle.

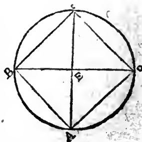


Soit le triangle donné ABC, à l'entour duquel il faut descrire vn cercle.

Soient coupez en deux également les deux costez AB, AC, & à angles droicts par les lignes DF, FE, se rencontrans au poinct F; & d'iceluy poinct, & de l'interuale FA, soit descrit le cercle ABC, & iceluy sera le requis, comme il est demonstré en la 5. propos. 4.

Probleme XXIX.

Dans vn cercle donné, descrire vn quarré.



Soit donné le cercle ABCD, dans lequel il faut descrire vn quarré.

Soient menés les diametres AC, BD, se coupans au centre E, à angles droits, puis soient menées les quatre lignes droictes AB, BC, CD, DA, lesquelles feront le quarré requis, comme il est demonstré en la 6. prop. 4.

Probleme XXX.

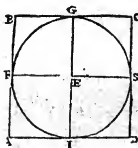
A l'entour d'vn quarré, descrire vn cercle.

Soit le quarré donné ABCD, à l'entour duquel il faut descrire vn cercle.

Soient menées les deux diagonales AC, BD, se coupans en E, duquel poinct, & interuale EA, soit descrit le cercle ABCD, qui sera le requis, comme il est demonstré en la 9. propos. 4.

Probleme XXXI.

A l'entour d'vn cercle donné, descrire vn quarré.



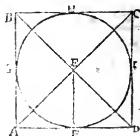
Soit le cercle donné FGSI, à l'entour duquel il faut descrire vn quarré.

Soient menés les deux diametres FS, GI, se coupans au centre E à angles droits; & par les deux poincts G, I, soient menées les deux lignes BC, AD, paralleles au diametre FS, & pareillemẽt par les deux points F, S, soient menées les deux lignes AB, CD, paralleles au diametre GI; & icelles quatre lignes paralleles se rencontrans és poincts A, B, C, D, font le quarré requis, comme il est demonstré en la 7. prop. 4

Probleme XXXII.

Dans vn quarré donné, descrire vn cercle.

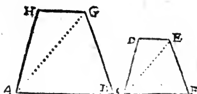
Soit le quarré donné ABCD, dans lequel il faut descrire vn cercle.



Soient tirées les diagonales AC, & BD, s'entrecoupans en E, & d'iceluy poinct E, soit menée EF, perpendicul. à AD, puis du centre E, & interuale EF, soit descrit le cercle FGHI, lequel sera inscrit au quarré donné, comme il est demonstré en la 8. prop. 4.

Probleme XXXIII.

Sur vne ligne droicte donnee, descrire vne figure rectiligne semblable, & semblablement posée à vne figure rectiligne donnee.



Soit la ligne droicte donnée AB, sur laquelle il faut faire vne figure semblable, & semblablement posée à vne figure rectiligne donnée CDEF.

Soit diuisée la figure donnée en triangles, par la ligne CE, puis par le 4. Probl. soit fait sur la ligne AB, au poinct B l'angle ABG, égal à l'angle CFE; puis au poinct A, l'angle BAG, égal à l'angle FCE; en apres sur la ligne AG, & au poinct A, soit fait l'angle GAH, égal à l'angle ECD, & au poinct G, l'angle AGH, égal à l'angle CED; ce fait la figure AHGB, descrite sur AB, sera la requise, comme il est demonstré en la 18. propos. 6.

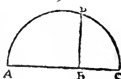
SCHOLIE.

Les costez d'icelle figure AHGB, seront trouuez auec le compas de prop. auec lesquels se descrira icelle, comme il ensuit, soit trouuée BG, quatriesme prop. à CF, FE, AB; & AG, quatriesme prop. à FC, CF, AB; & auec icelles BG, AG, soit descrit sur AB le triangle

AGB, & *ainsi soient trouuez des quatriesmes prop. aux costez des triangles de la figure donnée, & auec icelles descrits des triangles, qui seront semblables à ceux-là de ladicte figure donnée.*

Probleme XXXIV.

Estans données deux lignes droictes, trouuer leur moyenne proportionnelle.



Soient les deux lignes données AB, & BC, & il faut trouuer leur moyenne proportionelle.

Soient posées directement les deux lignes données, tellement qu'elles fassent la seule ligne AC, & sur icelle soit descrit le demy cercle ADC, puis du poinct B, soit leuée la perpendiculaire BD, iusques à ce qu'elle rencontre la circonference du cercle en D, & icelle perpend. BD, sera la moyenne prop. requise, comme il est demonstré en la 13. p. 6.

SCHOLIE.

Nous ferons aussi la mesme operation auec le compas de prop. comme il ensuit. Soit premierement ouuert le compas de prop. à angle droict, puis soient transferées les lignes données sur l'vne des iambes, à fin de sçauoir combien chacune d'icelles lignes contient de parties telles que celles contenues en iceluy compas, ce que faisant, ie trouue que AB en contient 64, & BC 16, qu'il faut adiouster ensemble, & font 80, dont ie prends la moitié sur la iambe, & posant l'vne des poinctes du simple compas sur 24, qui est la difference de ladicte moitié, & des 16, de la ligne BC, l'autre poincte dudit simple compas va tomber sur l'autre iambe du compas de prop. au nombre 32, & prenant la grandeur desdites 32 parties, i'ay la ligne BD, telle que dessus.

Cecy a esté aussi enseigné au Scholie de la 5. prop. des triangles rectilignes, car la moitié de AC est vn costé d'vn triangle rectangle; & la difference d'icelle moitié, & de BC, vn autre costé; & la moyenne prop. requise est le troisiesme, laquelle sera trouuée encore

plus aisement sur la ligne des plans posans AB sur 64, & l'ouuerture de 16, donnera icelle moyenne prop. requise : mais il est à notter, que si les nombres des lignes données estoient plus grands que le nombre des plans du compas, il faudroit proceder auec la moitié ou le tiers, ou le quart, &c.

Or il est manifeste par ce que dessus qu'estant donné vn nombre, il est aisé d'auoir la racine quarree d'iceluy auec ledict compas de prop. Car il n'y a qu'à trouuer deux nõbres, qui multipliez entr'eux produisent le donné, puis parachevant auec lesdicts deux nombres, tout ainsi que dessus on aura la racine requise. Comme pour exemple, soit donné le nombre 10000, la racine quarrée duquel il faut trouuer: Premierement donc, se trouue que 200 & 50 multipliés ensemble produisent ledit nombre donné, & adioustant iceux sont 250, dont la moitié est 125, que ie prends sur la iambe du compas de prop. iceluy estant au prealable ouuert a angle droict, & posé l'vne des poinctes du compas commun sur 75, qui est la difference d'entre 125 & 50, & l'autre poincte va tomber sur l'autre iambe au nombre 100, & partant 100, est la racine quarrée de 10000.

Mais il est à notter, que si les deux nombres trouuez estoient si grands qu'on ne peust proceder auec iceux, comme dit est cy dessus, il faudroit alors estimer chasque partie du compas de prop. valoir 2 ou 3 ou 4, &c. Comme pour exemple, voulant prendre la racine de 46000, les deux nombres produisant iceluy sont 460 & 100, qui adioustez font 560, dont la moitié est 280, & la difference 180, auec lesquels deux nombres ie ne puis proceder comme dessus, mais estimant que chasque partie du compas vaut 2, ie prends sur la iambe 140, & pose la poincte sur 90, & l'autre poincte va tomber sur 107 & enuiron vn quart, & partant la racine requise est enuiron 214 & demy.

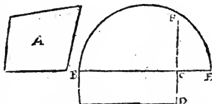
Ladicte racine quarrée se pourra plus aisément trouuer sur la ligne des plans, & pour ce faire, vserons de deux manieres. La premiere quand le nombre proposé ne sera plus grand que 6400, & alors soit pris sur la ligne droicte dudict compas de prop. la grandeur de 40 parties, & soiét posées à l'ouuerture du seiziesme plan, & iceluy compas estant ainsi ouuert soient reiettées les deux dernieres figures vers dextre du nombre donné, & pris l'ouuerture du nombre des figures restantes, & icelle estant portée sur la ligne droicte sera monstré le nombre radical, obseruant que si on prend à peu pres l'ouuerture du reste (c'est à dire des deux figures retranchées, comme partie d'vn entier diuisé en 100 parties) auec les figures prises, que l'on aura la racine plus precise.

Que si le nombre proposé est entre 6400 & 64000, il faudra apres auoir retranché les deux dernieres figures, prendre la moitié du reste, ou bien le tiers ou le quart, &c. puis prendre l'ouuerture d'icelle moitié, tiers ou quart, &c. & la poser à l'ouuerture de quelque plan qui ait sur le compas de prop. double, triple, quadruple, &c. & l'ouuerture d'iceluy double, triple ou quadruple, &c. estant transferée sur la ligne droicte monstrera la racine requise.

Que si le nombre donné estoit encore plus grand que 64000, l'on n'auroit qu'à retrancher les trois dernieres figures, & proceder comme dessus, ayant au preálable ouuert le compas de prop. en sorte que le dixiesme plan soit ouuert de 100 parties: Ce que nous auons explique plus au long à la 24. prop. de l'vsage dudit compas de proportion.

Probleme XXXV.

Faire vn quarré égal à vne figure rectiligne donnée.



Soit dónée la figure rectiligne A, & il faut faire vn quarré égal à icelle.

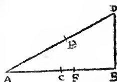
Soit faict premierement par le 17. prob. le rectágle BD égal au rectiligne A, puis estant prolongé le costé BC iusques en E, tellement que CE soit égale à CD, & descrit sur BE le demy cercle BFE, soit prolongé le costé DC iusques à ce qu'il rencontre la circonference du cercle au poinct F: ce faict la ligne droicte CF sera le costé du quarré égal au rectangle BD, & par consequent au rectiligne A, comme il est demonstré en la derniere prop. du deuxiesme liure d'Euclide.

SCHOLIE.

Le mesme costé CF, sera aussi trouué auec le compas de prop. trouuant premierement les costez du rectangle BD, égal au rectiligne A, puis prenant la moyenne prop. entre iceux costez.

Probleme XXXVI.

Couper vne ligne droicte donnée, & terminée en la moyenne & extreme raison.



Soit la ligne droicte donnée A B, qu'il faut couper en la moyenne, & extreme raison.

Soit icelle AB, coupée en deux égalemente en C par le 1. prob. puis par le 2. au poinct B soit leuée la perpendiculaire BD, égale à CB, & apres auoir mené la ligne A D, soit coupé d'icelle, DE égale à DB, puis de A B, soit coupée AF, égale à AE, & icelle A B, sera coupée en F en la moyenne & extreme raison, dont la demonstration est faicte en la 30. p. 6.

SCHOLIE.

La mesme operation se fera aussi auec le compas de prop. en ceste maniere. Soit premierement ouuert ledict compas à angle droict, puis sur l'vne des iambes, soit transferée ladicte ligne AB, laquelle pour exemple se termine au nombre 60; & partant la moitié d'icelle est 30, l'ouuerture desquels deux nombres, sçauoir est 60 & 30, estant transferée sur la iambe va se terminer au nombre 67, peu plus, la distance desquels iusques à 30, moitié de la ligne donnée, estant posée sur icelle ligne AB, on la coupera au poinct F, ainsi qu'il estoit requis.

Ceux qui entendront bien la demonstration de la 8. p. de la construction de la table des Sinus, pourront tirer d'icelle vn autre maniere tres-prompte pour faire ce que dessus, & laquelle nous auons enseignée à la 23. prop. de nostre vsage du compas de proportion.

Probleme XXXVII.

Descrire vn triangle Isoscelle ayant chaque angle de la base double de celuy du sommet.

Soit la ligne droicte A B coupée en la moyenne & extreme raison en C suiuant le prob.preced.puis sur icelle A B soit faict le triangle A B D, ayant le costé B D égal à A B, & la base A D égale à A C, par le 11. probl. & iceluy triangle sera le requis, dont la demonstration est faicte à la 10.p.4.



SCHOLIE.

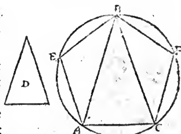
La mesme construction que dessus se fera aussi auec le compas de prop.& d'auantage puis que les trois angles du triangle ABD, sont egaux à deux droicts, & que l'angle B n'est que la moitié d'vn chacun de ceux de la base, il est éuident qu'iceluy angle B est la cinquiesme partie de deux droicts, c'est à dire 36 degrez, & chacun de ceux de la base deux cinquiesmes de deux droicts, c'est à dire 72 degrez, & par consequent si sur les extremitez de la ligne AB, on faict au poinct A vn angle de 72 degrez, & vn de 36 au poinct B, tirant les deux lignes iusques à ce qu'elles s'entrecouppent en D, on aura le mesme triangle ABD. Et par cette maniere mechanique, il sera aisé de descrire vn triangle Isoscelle ayant chaque angle de la base, autant multiplice de celuy du sommet qu'on voudra.

Probleme XXXVIII.

Dans vn cercle donné, descrire vn Pentagone equiangle & equilateral.

Soit le cercle dóné A B C, dans lequel il faut descrire vn pentagone equiangle & equilateral.

Soit premieremẽt descrit le triangle Isoscelle D, ayãt chaque angle de la base double de l'autre par le precedent prob. puis soit inscrit au cercle donné le triangle rectiligne ABC equiangle au triangle D par le 25. prob. ce faict soient tirées les



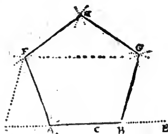
lignes droictes AE, EB, BF, FC égales à la droicte AC; & on aura le pentagone A E B F C tel qu'il estoit requis, dont la demonstration est faicte en la 11. p. 4.

SCHOLIE.

Les costez du pentagone & decagone sont trouuez bien plus facilement comme nous auons enseigné à la 8. p. de la construction de la table des Sinus. Nous auons aussi enseigné au Scholie de la mesme propos. comme il faut descrire auec le compas de prop. quelconque polygone au cercle donné. C'est pourquoy nous ne nous arresterons d'auantage sur l'inscription desdicts polygones au cercle.

Probleme XXXIX.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vn Pentagone équiangle & équilateral.



Soit la ligne droicte donnée AB, sur laquelle il faut descrire vn pentagone équiangle, & équilateral.

Soit coupée AB, en la moyenne & extréme raison au poinct C par le 36. prob. puis soit prolongée de part & d'autre iusques en D, E, tellement que AD, BE, soient chacunes égales au plus grand segment AC; en-apres des poincts D, A, & interualle A B, soient descrits deux arcs s'entrecoupans en F; item de B, E, & du mesme interualle deux autres arcs s'entrecoupans en G; & finablement de F, G, deux autres s'entrecoupans en H; & soient tirées les lignes droictes AF, FH, HG, GB, Ie dis que le pen-

tagone AFHGB, descrit sur la ligne droicte donnée AB, est équilateral & équiangle. Or qu'il soit équilateral il appert par la construction, puis que toutes les lignes sont prises égales à AB; & qu'il soit équiangle, nous le demonstrerons ainsi. Soit tirée la ligne DF, & le triangle ADF sera isoscele, ayant chaque angle de la base AD double de l'autre, puis que AD est le plus grand segment de la ligne AB, coupée en la moyenne & extréme raison en C, & chacun des autres costez égaux à icelle AB; parquoy l'angle DAF contiendra deux cinquiesmes de deux droicts, & partant l'angle BAF contiendra trois cinquiesmes de deux droicts. Veu donc que l'angle du pentagone équilateral & équiangle, contient les trois cinquiesmes de deux droicts, l'angle BAF, sera l'angle du pentagone équiangle & équilateral. Par la mesme raison ABG, sera aussi vn angle dudict pentagone, dont s'ensuit que tout le pentagone est équiangle. Car si on l'accomplit, ou qu'on l'imagine estre complet, c'est a dire, que sur vne ligne tirée de F à G, on descriue deux autres costez, ils tomberont necessairement au poinct H, autrement s'ils tomboient au dessus de H, ou au dessous, iceux costez seroient plus grãds ou moindres que FH, GH; & partant ne seroient égaux aux autres costez, ce qui est absurde: donc le pentagone AFHGB est équilateral & équiangle. Ce qu'il faloit faire. 21.p.1.

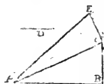
SCHOLIE.

Il sera aussi fort aisé de descrire iceluy pentagone, s'aydant du compas de prop. d'autant que si on conçoit vne ligne estre tirée de B à F, on aura vn triangle isoscele AFB, dont vn costé est donné, & l'angle BAF est de 108 degrez, partant sera trouuée la base BF, auec laquelle, & le costé donné AB, sera descrit ledict pentagone.

Or en la mesme maniere on descrira quelconque polygone sur vne ligne droicte donnée, car posant icelle ligne vn costé d'vn triangle isoscele dont l'angle du sommet sera le supplément de l'ãgle du centre du polygone, on trouuera la base dudict triangle, auec laquelle, & ladicte ligne donnée, on descrira facilement ledict polygone.

Probleme XL.

Estans proposez tant de quarrez qu'on voudra trouuer le costé d'vn autre quarré égal à tous les donnez.



Soient donnez AB, BC & D, les costez de trois quarrez & il conuient trouuer le costé d'vn autre quarré égal à iceux.

Ayant disposé AB, BC à angles droicts, par le 2. prob. soit tirée A C, le quarré de laquelle sera égal aux quarrez de AB, BC; & sur l'extremité C
47. p. I. soit leuée C E perpendiculaire à A C, & égal à D, & estant menée la ligne A E, le quarré d'icelle sera égal aux trois quarrez de AB, BC, & D. Car puis que le quarré de AC est égal aux deux quarrez de AB, BC, & le triangle ACE, à l'angle C droict, & le costé CE, égal à D; le quarré de AE, est égal aux deux quarrez de AC, CE, c'est à dire aux trois quarrez de AB, BC, & D, ainsi qu'il faloit faire.

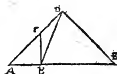
SCHOLIE.

Le compas de proportion estant ouuert à angle droict, le costé AE sera incontinent trouué.

Et veu que toutes figures rectilignes se peuuent reduire en quarré, il est manifeste, qu'estans aussi proposées, tant de figures rectilignes qu'on voudra, sera trouué le costé d'vn quarré égal à icelles. Dauantage, veu que les cercles sont entr'eux comme les quarrez de leurs diametres, il est euident qu'estans proposez tant de cercles qu'on voudra sera trouué en la mesme maniere que dessus le diametre du cercle égal à tous les donnez.

Probleme XLI.

Estant donné l'excez du diametre d'vn quarré, pardessus le costé d'iceluy quarré; trouuer le costé dudit quarré.



Soit donné AB, l'excez de la diagonale d'vn quarré, pardessus le costé d'iceluy quarré ; & il faut trouuer le costé dudict quarré.

Sur l'extremité B, soit leuée la perdiculaire BC, égale à AB ; puis soit menée AC, & prolongée tellement que CD soit égale à BC ; & AD sera le costé du quarré, dont la diagonale excede iceluy costé AD de la ligne AB.

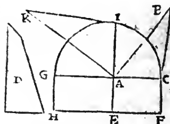
Car estant tirée DE perpendiculaire à AD, qui rencontre AB, prolongée en E; les costez AD, DE, seront égaux, 6. p. 1. attendu que les angles A, & E sont égaux, & demy droicts : car d'autant qu'au triangle ACB, l'angle ABC est droict, & les costez AB, BC égaux; les angles A, & BCA sont égaux & demy droicts: donc AE est diagonale du quarré de AD. maintenant soit menée BD, & les angles CBD, CDB, seront 5. p. 1. égaux; parquoy si on les oste des angles droicts CBE, CDE, 32. p. 1. resteront les angles DBE, BDE égaux ; & partant les costez 5. p. 1. BE, DE seront égaux ; mais veu que AE surpasse BE de la 6. p. 1. ligne AB, la mesme diagonale AE surmontera le costé du quarré de DE, ou AD, de la grandeur de ladicte ligne AB. Nous auons donc trouué AD, costé du quarré requis.

SCHOLIE.

Le mesme costé sera aussi trouué auec le compas de prop. sçauoir est le mettant à angle droict, puis ayant transferé sur la iambe l'excez AB, l'ouuerture de l'extremité adioustee à iceluy excez, sera ledict costé AD. Ou bien sans mettre ledict compas de prop. à angle droict, soit mis l'excez AB sur 60 degrez, ou sur le premier plan, & l'ouuerture de 90 degrez, ou du deuxiesme plan donnera AC, qui adiousté à l'excez donné, donnera ledict costé AD.

Probleme XLII.

Descrire vne figure rectiligne semblable à vne donnee, & égale à vne autre proposee.



Soient données deux figures rectilignes ABC, & D, & il conuient descrire vne autre figure rectiligne égale à D, mais semblable à ABC.

Sur la ligne AC, soit faict le parallelogramme rectãgle AF, égal à ABC, item sur la ligne AE, soit descrit le rectangle AH, égal à la figure D, puis soit trouuée AI, moyenne prop. entre GA, AC, & finablement soit descrit sur ladicte ligne AI vne figure semblable à la dónée ABC, & on aura AIK, pour la figure requise, comme il est demonstré en la 25. p. 6.

SCHOLIE.

Les costez de la figure AKI, se trouueront aussi auec le comp. u de prop. sçauoir est, trouuant le costé AE du rectangle égal à ABC, *& aussi AG, autre costé du rectangle AH, égal à D, puis la moyenne prop.* AI, *& finalement les costez* AK, IK.

Probleme XLIII.

Diuiser vn parallelogramme en deux également par vne ligne droicte tirée d'vn poinct donné, soit ou dehors ou dedans iceluy, ou au costé.

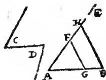
Soit le parallelogramme ABCD, qu'il faut premieremẽt couper en deux également, par vne ligne droicte tirée du poinct E, donné hors d'iceluy parallelogramme.

Soit

:tirée la diagonale AC;& soit coupée en deux égale-
t en F; puis de E par F soit me-
a ligne droicte EG, & elle cou-
le parallelogramme donné en
t égalément.
ar d'autant que l'angle AFH est 15.p.1.
l à l'angle CFG, & l'angle AHF 29.p.1.
l à l'angle CGF, & le costé AF 26.p.1.
l au costé CF; les costez FH, FG 4.p.1.
ont égaux, & les triangles AFH
CFG seront aussi égaux: leur adioustant donc le tra-
:e commun ABGF, le triangle ABC sera égal au
pese ABGH; mais le triangle ABC est moitié du pa-
lelogramme ABCD: donc aussi le trapese ABGH sera 34.p.1.
oitié d'iceluy parallelogramme;& partant iceluy est di-
sé en deux égalément, ainsi qu'il faloit faire.
En la mesme maniere on diuisera le parallelogramme en
eux égalément, par la ligne HIG, menée par le poinct in-
:rieur I, ou bien du poinct H au costé.

Probleme XLIIII.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vn triangle, ayant deux angles égaux à deux angles donnez, mais il faut qu'ils soient moindres que deux droicts.



Or les deux angles donnez se deuront faire tous deux sur la base, c'est à dire, sur la ligne donnée, ou bien vn seulement: que s'il les y faut faire tous deux, il sera aisé de construire le triangle par le 4. prob. mais s'il faut faire sur ladicte ligne donnée AB, seulement vn angle égal à l'angle donné C, & celuy du sommet égal à D. Soit faict au poinct A, l'angle BAE, égal à C, tirant AE si longue qu'il sera de besoin, & sur icelle AE, comme au poinct F, soit faict l'angle AFG, égal à D; & d'autant que la ligne FG ne s'est rencontrée à l'extremité B, soit d'iceluy poinct B menée BH, parallele à GF, & le triangle AHB, sera tel qu'il estoit re-

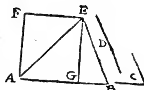
29.p.1. quis. Car par la construction l'angle A, est égal à C, & veu que les lignes FG, HB, sont paralleles, les angles AFG, AHB, sont égaux; mais AFG, est égal à D; donc aussi l'angle AHB, est égal à D, & partant le triangle AHB est tel qu'il estoit requis.

SCHOLIE.

Les angles C, & D, estans donnez en nombres, on descrira aussi facilement auec le compas de prop. le triangle AHB, car les trois angles d'iceluy seront cogneuz, & par consequent on n'aura qu'à descrire sur A & B, deux angles, sçauoir est, l'vn égal à C, & l'autre au supplément des deux donnez, & les lignes se rencontrans formeront le triangle.

Probleme XLV.

Estant donnée la base d'vn triangle rectiligne, vn angle de dessus icelle, & la hauteur d'iceluy triangle; trouuer le triangle.



Soit donnée AB, sur laquelle il faut descrire vn triangle, ayant vn angle au dessus d'icelle, égal à l'angle C, & la hauteur d'iceluy triangle soit égale à D.

Soit fait au poinct B, l'angle ABE égal à C, puis soit au poinct A, esleuée la perpendiculaire AF, égale à la hauteur donnée D, & du poinct F, soit menée FE parallele à AB, iusques à ce qu'elle rencontre BE, interminée au poinct E; & estant tirée AE, le triangle AEB sera le requis.

Car par la construction, l'angle ABE, est égal à l'angle donné C, & ayant mené EG, parallele à FA, elle luy sera
34.p.1. aussi égale: mais icelle FA, est égale à D; donc aussi EG, hauteur du tiangle AEB, sera égale à la hauteur donnée D, ainsi qu'il faloit faire.

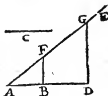
SCHOLIE.

Nous pourrons aussi trouuer les costez du triangle auec le compas de proportion, estant bien entendu le Scholie du treiziesme prob.

Probleme XLVI.

Couper vne ligne droicte donnee en parties, qui soient entr'elles selon vne raison donnee.

Soit la ligne droicte donnée AD, qu'il faut couper en deux parties, qui ayent telle raison entr'elles que AF à C.



Soit conioinct AF auec AD, faisant l'angle DAF tel qu'on voudra, & icelle AF, estant prolongée iusques en E interminément, soit prise FG, égale à C; & ayant mené DG, soit menée FB, parallele à GD; & elle coupera AD en B, selon la raison de AF à FG, c'est à dire C, comme il est manifeste : ce qu'il faloit faire. 2. p. 6.

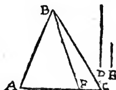
SCHOLIE.

Le mesme se fera aussi auec le compas de prop. transferant la raison donnee sur l'vne des iambes, & posant à l'ouuerture de l'extremité d'icelle, la ligne AD, & l'ouuerture de l'extremité de AF, donnera le segment AB.

Probleme XLVII.

D'vn angle d'vn triangle rectiligne, mener vne ligne droicte, qui diuise le triangle selon vne raison donnee.

Soit le triangle donné ABC, & il faut de l'angle B mener vne ligne droicte, qui diuise le triangle selon la raison de D à E.



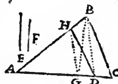
Soit par le prob. preced. coupé AC costé opposite à l'angle B en F, selon la raison de D à E, puis soit menée BF; & icelle diuisera le triangle selon le requis : ce qui est manifeste. 1. p. 6.

SCHOLIE.

Le poinct F sera trouué auec le compas de prop. puis qu'auec iceluy se peut couper AC, selon la raison donnée.

Probleme XLVIII.

D'vn poinct donné au costé d'vn triangle rectiligne, mener vne ligne droicte, qui diuise le triangle en deux parties, qui ayent entr'elles vne raison donnée.



Soit le triangle ABC, & le poinct donné D, duquel il faut mener vne ligne droicte qui diuise ledict triangle en deux parties qui soient entr'elles selon la raison de E à F.

Soit par le 46. prob. diuisé le costé AC en G, selon la raison donnée; puis ayant mené DB, soit menée GH, parallele à icelle DB par le 6. prob. & soit tirée DH, laquelle coupera le triangle en deux segmens, qui seront entr'eux selon la raison donnée.

Car estant tirée GB, les triangles GHD, GHB seront
37.p.1. égaux, veu qu'ils sont sur mesme base GH, & entre mesmes paralleles; & adioustant le commun AHG, les touts AHD, ABG, seront aussi égaux; parquoy com-
7.p.5. me ABC sera à ABG, ainsi aussi sera-t'il à AHD: donc en diuisant GBC, sera à ABG, ainsi que le trapese DHBC, au triangle AHD; & en changeant comme ABG, à GBC, ainsi AHD, au trapese DHBC: mais ABG est à GBC, comme AG à GC; donc aussi AHD sera au trapese
1.p.6. DHBC, comme AG à GC, c'est à dire, comme E à F, ce qu'il faloit faire.

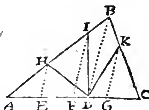
SCHOLIE.

Il sera aisé de trouuer auec le compas de prop. le poinct H, pour d'iceluy tirer la ligne HD, car il ne faut que couper AC en G selon la raison donnée, puis trouuer AH, quatriesme prop. aux trois AD, AG, AB.

Probleme XLIX.

Diuiser vn triangle rectiligne en tant de parties égales qu'on voudra, d'vn poinct donné en l'vn de ses costez.

Soit le triangle A B C, & le poinct donné D, au costé A C, & il faut d'iceluy poinct D, diuiser le triangle en 4. parties égales.



Soit menée D B, & coupé A C en 4. parties égales és poincts E, F, G, & d'iceux soient menées EH, FI, GK paralleles à DB; & ayant mené DH, DI, DK, le triangle ABC sera diuisé en 4. parties égales.

Car il est manifeste, par ce qui a esté demonstré au precedent Prob. que le triangle AHD, est vn quart de tout le triangle donné, c'est à dire, que le triangle AHD, est au triangle ABC, comme A E à A C; mais que le triãgle AID est moitié de tout le triangle ABC, c'est à dire, que le triangle AID est au triangle ABC, comme AF à AC: & finablement que le quadrilatere A B K D contient les trois quarts de tout le triangle ABC, c'est à dire, que ABKD est au triangle ABC, comme A G à A C, dont s'ensuit que DKC, est vn quart du mesme triangle. Nous auons donc du poinct D, diuisé le triangle A B C, en 4. parties égales, ainsi qu'il estoit requis.

SCHOLIE.

Les trois poincts H, I, K *seront aussi trouuez, auec le compas de prop. coupant premierement AC en 4 parties égales és poincts E, F, G, puis trouuant la quatriesme prop. AH, aux trois AD, AE, AB: & AI aux trois AD, AF, AB: &* CK *aux trois CD, CG, CB.*

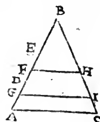
Probleme L.

Diuiser vn triangle rectiligne en tant de parties égales qu'on voudra, par lignes paralleles à l'vn de ses costez.

Soit le triangle ABC, qu'il faut diuiser en trois parties égales, par lignes paralleles au costé AC.

Soit coupé AB en trois parties égales és poincts D, E, par le 7. prob. puis soit trouuée BF, moyenne prop. entre

AB,BE par le 34. prob. puis derechef BG, moyenne prop. entre AB,BD ; & finablement ayant tiré de F & G, les lignes F H, G I, paralleles à AC, le triangle ABC, sera diuisé en trois parties égales.



Car d'autant que le triangle FBH, est semblable au triangle ABC, par le Coroll. de la 4. p. 6, les triangles ABC, FBH, seront entr'eux, comme AB à BE par le Coroll. de la 19. p. 6. pource que les trois lignes AB , BF BE, sont continuellement prop. mais BE, est vn tiers de AB; donc aussi le triangle FBH, est vn tiers du triangle ABC. Nous demonstrerons en la mesme maniere que le triangle A B C, est au triangle GBI, comme AB à BD ; car les trois lignes droictes A B, BG, BD sont aussi continuellement prop. parquoy, veu que B D contient les deux tiers de AB, aussi le triangle GBI, contiendra les deux tiers du triangle ABC; & partant, puis que le triangle FBH, est vn tiers du triangle A B C, le quadrilatere GFHI, est aussi vn tiers du mesme triangle ABC; & par consequent l'autre quadrilatere AGIC, est l'autre tiers d'iceluy triangle ABC. Nous auons donc diuisé le triangle A B C, selon le requis.

SCHOLIE.

Faisant la mesme construction auec le compas de prop. on trouuera aussi les poincts F, & G, desquels estans tirez les paralleles FH, GI, on aura le requis.

Que si on vouloit diuiser le triangle selon quelque raison ou proportion donnée, ne faudroit que couper AB, selon icelle raison ou proportion, puis apres paracheuer comme dessus.

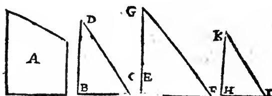
Probleme LI.

Estans donnez deux rectilignes, en trouuer vn troisiesme proportionnel.

Soient donnez les deux rectilignes A & BCD, ausquels il en faut trouuer vn troisiesme proportionnel.

Soit constitué le rectiligne EFG egal à A, mais sembla-

& semblablement posé à BCD par le 42. Probl. puis trou-
HI,
siesme
port.
costez
molo-
es EF,
C par le
Prob.&



ant constitué sur icelle HI, le rectiligne HIK semable, & semblablement posé à BCD, iceluy sera le reuis.

Car puis que les lignes droictes EF, BC, HI sont prop. es figures rectilignes EFG, BCD, HIK descrites sur celes lignes seront aussi proport. donc puis que EFG est gale à A; les rectilignes A, BCD, HIK seront aussi proortionaux, ainsi qu'il estoit requis. 22.p.6.

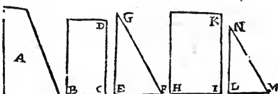
SCHOLIE.

Veu que la mesme construction que dessus, se peut faire auec le compas de prop. les costez du rectiligne HIK, *seront trouuez auec iceluy compas, comme aussi ceux des figures requises és deux Problemes suiuans.*

Probleme LII.

Estans donnez trois rectilignes, en trouuer vn quatriesme proportionel.

Soient les trois rectilignes donnez A, BDC, EFG, ausquels il en fault



trouuer vn quatriesme proportionnel.

Soit construict le rectiligne HK egal à A, mais semblable & semblablemẽt posé à BD par le 42. Prob. puis estant trouuée LM quatriesme prop. aux trois lignes HI, BC, EF, par le 9. Probl. soit construict sur icelle le rectiligne

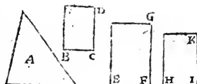
LNM semblable,& semblablement posé à EFG, & iceluy sera le rectiligne requis.

Car puis que les quatre lignes HI, BC, EF, LM sont proportionnelles, les figures semblables & semblablement posées sur icelles seront aussi proport. veu donc que HK est égale à A, les quatre rectilignes A, BD, EFG, LNM seront aussi proportionnaux, ainsi qu'il estoit requis.

Probleme LII.

Estans donnez deux rectilignes, en trouuer vn moyen proportionnel.

Soient donnez les deux rectilignes A & BCD, ausquels il en faut trouuer vn moyen proportionnel.



Par le 42. Prob. soit construit le rectiligne EFG, semblable, & semblablemét posé au rectiligne BCD, mais egal à A; puis estant trouué HI moyenne prop. entre EF, BC, soit construict sur icelle le rectiligne HIK semblable, & semblablement posé à BCD, & iceluy rectiligne sera le requis.

Car puis que les trois lignes EF, HI, BC, sont prop. les rectilignes EFG, HIK, BCD, descrits sur icelles, semblables & semblablement posées seront aussi prop. veu donc que A & EFG sont egaux, les rectilignes A, HIK, BCD seront aussi proportionnaux; & partant HIK est moyen prop. entre A & BCD, ainsi qu'il estoit requis.

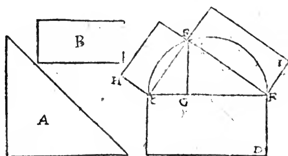
Probleme LIIII.

D'vn rectiligne donné, oster vne partie demandée, en telle sorte toutesfois que l'osté, & aussi ce qui restera, soit semblable & semblablement posé à vn rectiligne donné.

Soit le rectiligne donné A, duquel il faut retrancher la troisiesme partie, laquelle soit semblable & semblablement

posée au rectiligne B, & le reste soit aussi semblable, & semblablement posé au mesme rectiligne B.

Soit construict le rectiligne CD, egal à A, mais semblable & semblablement posé à B, par le 42. Probl. & sur le



costé CE, soit descrit vn demy cercle CFE, puis apres ayant pris CG, troisiesme partie de CE, soit tirée GF perpendicul. à icelle CE, & estant tirées les lignes droictes CF, EF, soient construicts sur icelles les rectilignes HF, & FI, semblables & semblablement posés à *B*, ou CD. Ie dis que le rectiligne HF, est la troisiesme partie de CD, ou de A, & le rectiligne FI, le reste, & icelles figures estre semblables, & semblablement posées à *B*.

Car d'autant que l'angle CFE est droict, le rectiligne CD est egal aux rectilignes HF, FI ; & partant, si on oste le rectiligne HF, semblable, & semblablement posé à *B*, de CD, ou de A, restera le rectiligne FI, aussi semblable, & semblablement posé à *B*. Or les triangles GFE, CFE sont semblables ; partant comme EG à GF, ainsi EF à FC, mais EG est à GC, en raison doublée de EG à GF, car les trois lignes EG, GF, GC sont continuellement prop. par le corollaire de la 8. prop. 6. Item le rectiligne FI, est aussi au rectiligne HF, en raison doublée des costez homologues EF, CF ; & partant comme EG à CG, ainsi le rectiligne FI, au rectiligne HF : donc en composant comme CE à CG, ainsi les deux rectilignes FI, HF, ensemble, c'est à dire CD, au rectiligne HF ; mais CE, est triple de CG, par la construction : donc aussi le rectiligne CD, sera triple du rectiligne HF ; & partant ice-

31. p. 3.
31. p. 6.
8. p. 6.
4. p. 6.
19. ou 20. p. 6.

luy HF, est la troisiesme partie de CD, ou de A : ce qui estoit requis.

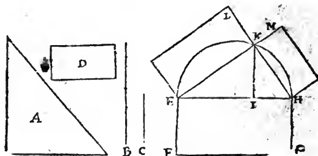
SCHOLIE.

Les costez des deux rectilignes HF, FI, seront aussi trouuez auec le compas de proport. sçauoir est, trouuant premierement les costez de CD, puis ayant coupé CG, trouuant GF moyenne prop. puis apres CF & BE, & FE, & finablement CH, & EI.

Probleme LV.

Construire deux rectilignes egaux à vn rectiligne donné, lesquels soient semblables, & semblablement descrits à vn rectiligne donné, & qui soient entr'eux, selon vne raison proposée.

Soient donnez le rectiligne A, & la raison de B à C, & il faut construire deux rectilignes qui soient egaux à A, &



soient entr'eux selon la raison de B à C, mais semblables, & semblablement posez au rectiligne D.

Soit construict le rectiligne FH, egal à A, mais semblable, & semblablement posé au rectiligne D, puis EH, estant diuisé en I, selon la raison donnée par le 46. Probleme, soit descrit sur iceluy costé BH, le demy cercle EKH, & de I, soit menée IK perpendiculaire à EH, puis estans menées les lignes droictes EK, KH, soient descrits sur icelles les rectilignes EL, HM, semblables, & semblablement posées à D, & icelles seront les figures rectilignes requises.

Car l'angle EKH estant droit, les rectilignes EL, HM, 31.p.3.
seront égaux au rectiligne FH, puis qu'ils sont entr'eux 31.p. 6.
semblables & semblablement descrits, & comme EI est à 4.p. 6.
IK, ainsi EK, est à KH, car les triangles sont semblables; 19. ou
mais EI est à IH, en raison doublée de EI à IK; d'autant 20.p.6:
que EI, IK, IH, sont prop. Item, EL est a HM, en raison doublée des costez homologues EK, KH: donc comme EI sera à IH, c'est à dire B à C, ainsi EL, à HM. Ce qu'il falloit faire.

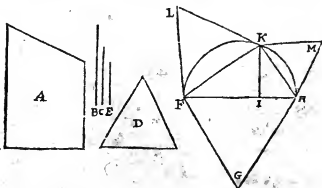
SCHOLIE.

Veu que la mesme construction que dessus se peut faire auec le compas de proportion, les costez des figures requises seront trouuez auec iceluy; Comme aussi ceux des figures rectilignes requises au Prob. suiuant.

Probleme LVI.

Construire deux rectilignes égaux à vn rectiligne donné, mais semblables, & semblablement descrits à vn rectiligne proposé, & que les costez homologues d'iceux soient entr'eux selon vne raison donnée.

Soient donnez le rectiligne A, & la raison de B à C; & il faut construire deux rectilignes égaux à A, mais sembla-



bles & semblablement descrits au rectiligne D, desquels

les costez homologues soient entr'eux comme B à C.

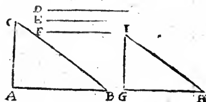
Soit trouué E, troisiesme proport. à B, C, & descrit le rectiligne F G H, égal à A, mais semblable & semblablement posé à D, puis le costé F H, estant diuisé en I, selon la raison de B à E, soit descrit sur F H, le demy cercle F k H, & de I, menée la perpend. I k, soient puis apres menées les lignes droictes F k, H k, & sur icelles descrits les rectilignes FLK, HMK, semblab. & semblablement posez à D; & iceux rectilignes seront les requis.

31.p.3. Car d'autant que l'angle FkH est droict les rectilignes
31.p.6. F L k, H M k, seront égaux au rectiligne F G H, & par-
4.p. 6. tant à A; mais comme F I est à Ik, ainsi F k à k H, car
8.p. 6. les triangles sont semblables, & pource que par le Corollaire de la 8. p. 6. les lignes F I, k I, I H sont proport. F I est à I H, en raison doublée de F I à I k, & partant, en raison doublée des costez homologues F k, k H. Or la raison de B à E, est telle, que de F I à I H, c'est à dire, en raison doublée de B à C. Il y aura donc mesme
19. ou raison de Fk à kH, que de B à C, puis que les raisons
20.p.6. doublées d'icelles FI à Ik, & de B à E sont égales : mais les rectilignes FLk, HMk sont aussi en raison doublée de F k à k H: donc comme B à C, ainsi F L k à H M k. Ce qu'il faloit faire.

Probleme LVII.

Descrire vn rectiligne semblable, & semblablement posé à vn rectiligne donné, moindre, ou plus grand, selon vne raison donnée.

Soit le rectiligne donné A B C, & il en faut descrire vn moindre, semblable, & semblablement posé, selon la raisõ dónée de D à E.



Soit trouuée F quatriesme prop. aux trois D, E, AB, puis GH moyenne prop. entre A B & F, sur laquelle G H soit descrit le rectiligne GHI, semblab. & semblab. posé à ABG, & il sera le requis.

Car puis que les trois lignes AB, GH, F sont prop. comme AB sera à F, c'est à dire D à E, ainsi le rectiligne ABC sera au rectiligne GHI. Ce qu'il faloit faire. 19. ou 20. p. 6.

Non autrement faudroit-il proceder pour descrire le rectiligne GHI, plus grand que ABC, selon la raison de E à D, & semblab. & semblabl. posé à iceluy ABC.

SCHOLIE.

Veu que la mesme construction que dessus se peut faire auec le compas de prop. il est manifeste qu'auec iceluy seront trouuez les costez du rectiligne GHI.

Or par ceste mesme maniere nous constituerons vn quarré, ou quelconque autre rectiligne, double d'vn autre donné, ou triple, ou quadruple, &c. ou bien qui soit moitié, tiers, ou quart, &c. Car si on prend la raison de D à E, comme 1 à 2, ou 1 à 3, ou 1 à 4, &c. ou bien comme 2 à 1, ou 3 à 1, ou 4 à 1, &c. en parachevant comme dessus, on aura vn rectiligne semblab. & semblab. posé au donné, & double, ou triple, ou quadruple, &c. ou bien moitié, tiers, ou quart, &c. d'iceluy.

Ceste augmentation ou diminution se fera encores plus promptement, comme ensuit. Si on veut descrire vn rectiligne semblable, & semblabl. posé a ABC, mais moitié d'iceluy. Soit prise la ligne D, moitié de AB, (ou bien tiers, quart, double, triple, &c. selon le requis) & ayant trouué GH, moyenne prop. entre AB, D, soit descrit sur icelle le rectiligne GHI semblable, & semblablement posé à ABC, & iceluy sera moitié de ABC.

Car puis que les trois lignes AB, GH, D sont prop. AB sera à D, en raison doublée de AB a GH; mais les rectilignes ABC, GHI sont aussi en raison doublee de leurs costez homologues AB, GH: il y a donc mesme raison de AB à D, que de ABC à GHI: mais AB est double de D; donc ABC, est aussi double de GHI, ainsi qu'il faloit faire. 19. ou 20. p. 6.

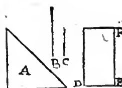
Cecy se fera aussi facilement auec le compas de prop. s'aidant de la ligne des plans en ceste maniere; soit pris AB, & soit posé à l'ouuerture du deuxiesme plan (puis que nous voulons vn plan qui soit moitié de ABC) & l'ouuerture du premier plan donnera GH; mais ayant posé AC à ladicte ouuerture du deuxiesme plan, l'ouuerture du premier donnera GI, & ainsi des autres costez.

Probleme LVIII.

Estant donné vn rectiligne, en trouuer vn au-

tre égal à iceluy, & dont les costez soient entr'eux selon vne raison donnée.

Soit donné le rectiligne A, & il est faut construire vn autre égal à iceluy, dont les costez soient entr'eux selon la raison de B à C.



Soit faict vn parallelogramme de B & C; puis soit descrit le parallelogramme DF égal à A, mais semblable à celuy de B & C; & iceluy sera le requis, comme il est éuident par la construction.

SCHOLIE.

D'autant que la mesme construction se peut faire auec le compas de prop. les costez de DF seront trouuez auec iceluy.

Or en la mesme maniere, nous descrirons vn rectiligne égal à vn rectiligne donné, & dont les costez soient entr'eux selon vne proportion donnée, sçauoir est, constituant le rectiligne d'autant de costez qu'il y aura de termes en la prop. & proportionnaux ausdicts termes.

Probleme LIX.

Estans donnez deux rectilignes, & vne ligne droicte, trouuer vne autre ligne droicte, à laquelle soit la donnée comme l'vn des rectilignes donnez à l'autre.

Soiét dónez les deux rectilignes A B C & D, & aussi la ligne droicte E; & il faut trouuer vne autre ligne droicte, à laquelle soit E, comme le rectiligne ABC, au rectiligne D.



Par le 42. prob. soit construict le rectiligne FGH égal à D, mais semblable à ABC, puis soit trouuée I, troisiesme prop aux costez homologues AB, FG; & K quatriesme prop. aux trois AB, I, E, laquelle sera la ligne requise.

Car puis que par la construction les trois lignes AB, FG, I sont proportionnelles, AB sera à I, comme le rectiligne ABC est au rectiligne FHG, par le Coroll. de la 19. p. 6. mais AB est à I, comme E à K: donc comme le rectiligne ABC est au rectiligne FGH, c'est à dire D, ainsi la ligne E est à la ligne K. Ce qu'il falloit faire. 11.p.5.

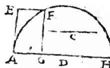
SCHOLIE.

La mesme ligne K sera aussi trouuée auec le compas de prop. veu que la mesme construction que dessus se peut faire auec iceluy.

Probleme LX.

Estans donnez la somme des extremes, & la moyenne de trois proportionnelles, discerner les extremes.

Soient données les deux lignes AB & C, desquelles AB est l'aggregé des extremes de trois proport. & C, la moyenne; & il faut discerner iceux extremes.



Soit descrit sur AB vn demy cercle, puis au poinct A esleué la perpend. AE égale à C, & du poinct E, soit menée EF parallele à AB, coupant la circonference au poinct F, duquel poinct soit menée FG perpend. à AB, & icelle discernera les extremes requis, qui seront AG, GB. Car il est manifeste qu'elle est moyenne proport. entre icelles AG, GB, & égale à AE, c'est à dire à C.

COROLLAIRE.

Il est euident, que la somme des extremes estant donnée, & vn rectiligne égal au rectangle des extremes, seront facilement trouuez les extremes: car il n'y aura qu'à trouuer le costé d'vn quarré égal au rectiligne donné, puis faire comme dessus.

SCHOLIE.

Les mesmes extremes AG, GB seront aussi trouuez auec le compas de prop. Car nous auons AD ou DF, & GF ou C, qui sont deux costez d'vn triangle rectangle, & partant l'autre costé DG sera trouué; & par consequent le reste AG.

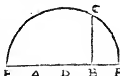
Or ce Prob. se proposera encore ainsi: Estans données deux lignes

droictes dont l'vne ne soit moindre que le double de l'autre, couper la plus grande en sorte que la moindre soit moyenne proport. entre les segmens d'icelle.

Probleme LXI.

Estans donnez la moyenne de trois proportionelles, & la difference des extremes, trouuer les extremes.

Soient dônées les deux lignes AB & BC, dont AB est la difference des extremes de trois proport. & BC la moyenne; & il faut trouuer les extremes.



Ayant posé icelles AB, BC à angles droicts, soit prolongée AB de part & d'autre interminée, & coupée en deux égalemeut en D, & de ce poinct D & interualle DC soit descrit le demy cercle ECF, & les lignes EB, BF seront les requises.

Car par le Scholie de la 13. p. 6. BC est moyenne prop. entre icelles EB, BF; & puis que ED, DF sont égales, & AD, DB aussi égales; AE, BF seront pareillement égales; & partant AB est la difference d'icelles EB, BF; elles sont donc les extremes requises.

COROLLAIRE.

Il est manifeste que la difference des extremes estant donnée, & vn rectiligne égal au rectangle des extremes, les extremes seront facilement trouuées; car il n'y aura qu'à trouuer le costé d'vn quarré égal au rectiligne donné, puis faire comme dessus.

SCHOLIE.

Les lignes BE, BF seront aussi trouuées auec le compas de prop. car nous auôs deux costez d'vn triangle rectangle, & partât l'autre costé DC sera trouué, duquel ostant DB, restera BF, mais l'adioustant, nous aurons BE.

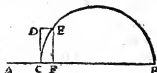
Or ce Prob. se peut encores construire & proposer en diuerses autres manieres.

Probleme LXII.

Estant donnée vne ligne droicte, la couper en trois segmens inégaux proportionnaux.

Soit

Soit la ligne droicte donnée AB, qu'il faut couper en trois segmens inegaux proport.



Soit coupé AC moindre que le tiers d'icelle AB, puis soit descrit sur l'autre segment CB vn demy cercle, en-apres du poinct C, soit menée perpendiculairement CD, égale à AC, puis du poinct D soit menée DE parallele à CB, coupant la circonference en E, duquel poinct E soit menée EF perpend. à CB, & icelle EF coupera CB en deux segmens CF, FB, entre lesquels AC est moyenne proport. & partant AB est coupée en trois segmẽs inegaux proport. ès poincts C & F, ainsi qu'il estoit requis, dont la demonstration est manifeste.

SCHOLIE.

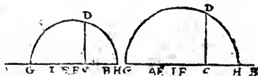
Les susdits segmens seront aussi trouuez facilement auec le compas de prop. mettant icelle AB à l'ouuerture de quelque nombre, prouenant de l'addition de trois nombres proport. comme pour exẽple, sur le nombre 190, qui est la somme de l'addition de ces trois nombres 40, 60, 90, qui sont en raison souz-sesquialtere; & les ouuertures de 40, 60, 90, donneront les segmens requis.

Or il est manifeste qu'il est aisé de couper vne ligne droicte auec le compas de prop. en tant de segmens prop. & en telle raison qu'on voudra, car il n'y a qu'à transferer ladite ligne donnée à l'ouuerture d'vn nombre, prouenant de l'addition d'autant de nombres, qui soient entr'eux, selon la raison proposée, comme seront requis de segmens.

Probleme LXIII.

Couper vne ligne droicte donnée en trois segmens proportionaux, dont l'vn des extremes soit donné.

Soit la ligne droicte donnée AB, qu'il faut couper en trois segmens proportionaux, dont CB est donné pour l'vn des extremes.



Soit trouuée CD moyenne prop. entre AC, CB, puis ayant faict CE égale à CB, soit icelle CE coupée en deux également au poinct F, & d'iceluy poinct comme centre, & interuale FD, soit descrit le demy cercle GDH, coupant en G & H la ligne AB prolongée, & estant faict CI égale à CH, les trois segmens AI, IC, CB seront proportionaux.

Car puis que par la construction CD est moyenne prop.
17.p.6. entre AC, CB, le quarré d'icelle sera égal au rectangle de ACB; & veu qu'elle est aussi moyẽne prop. entre GC, CH, le quarré d'icelle sera aussi égal au rectangle de GCH, & par consequent le rectangle de ACB sera égal au rectangle de GCH; & partant AC sera à CH, ou IC son égale, com-
14.p.6. me GC à CB, ou CE son égale; & en diuisant, AI sera à IC, comme GE à EC, ou CB son égale; mais d'autant que FG, FH sont égales, FE, FC aussi égales; GE, CH, ou IC sont pareillement égales: & partant IC est moyenne prop. entre AI, CB, ainsi qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

Les mesmes segmens AI, IC, seront aussi trouuez auec le compas de prop. trouuant premierement la moyenne prop. CD, puis FD hypothenuse d'vn triangle rectangle, dont CD est l'vn des costez, & l'autre costé soit moitie de CB, & ostant FC, d'icelle FD, restera le segment IC, & par consequent on aura le segment AI.

Or ce Prob. se pourra encore proposer ainsi: Estant donnée l'vne des extremes de trois proport. & la composee de la moyenne, & de l'autre extreme, discerner les proportionnelles.

Probleme LXIV.

Estant donnée vne des extremes de trois proportionnelles, & la difference d'entre la moyenne & l'autre extreme; trouuer les proportionnelles.



Soit premierement donnée la plus grande des extremes de trois porportionnelles AB, & BC soit la difference de la moyenne & de l'autre extreme: & il faut trouuer les proportionnelles.

Soit diuisée AB en D, tellemẽt que le rectangle de ADB soit égal au rectãgle de ABC (ce qu'on fera par le 60 prob. AB estant la somme des extremes de trois prop. dont la moyenne sera celle d'entre AB, BC.) & AB, BD, DC seront les proport. requises. Car AB sera à AD, comme DB à BC, & par conuersion de raison AB sera à DB, comme DB à DC. Ce qu'il faloit faire. 16.p.6.

Soit maintenant donnée DC la moindre des extremes, & AD la difference d'entre la moyenne, & l'autre extreme. Soit faict que le rectangle de EBC soit égal au rectangle de ADC: (ce qu'on fera par le Coroll. du Prob. 61. posant DC difference des extremes, dont le rectangle soit égal au rectangle de ADC.) & AB, BD, DC, seront les prop. requises. Car comme AD est à DB, ainsi BC à DC, & en composant, comme AB à BD, ainsi BD à DC. Ce qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

Veu que la mesme cõstruction que dessus se peut faire auec le compas de prop. il s'ensuit qu'auec iceluy seront aussi trouuées les susdictes proportionelles, comme aussi les requises au Prob. suiuant.

Probleme LXV.

Estant donnée la difference des extremes de trois proportionelles, & la somme de la moyenne & d'vne des extremes; trouuer les proportionelles.

Soit AB la difference donnée, & BC l'aggregé de la moyenne & de l'vne ou l'autre extreme; & il faut trouuer les proportionelles.

A B D C
B A D C

Soit faict comme AC à BC, ainsi CD à DB: & AD, CD, BD seront les proportionelles requises.

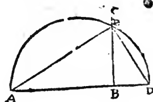
Car puis que par la construction comme AC à BC, ainsi CD à BD: en permutant, comme AC à CD, ainsi BC à BD: donc en diuisant, comme AD à CD, ainsi CD à BD: ce qu'il faloit faire.

Probleme LXVI.

Estant donnée vne extreme de trois propor-

tionelles, & vn rectiligne égal à la somme des quarrez de la moyenne & de l'autre extreme, trouuer les proportionelles.

Soit donnée AB extreme de trois proprotionelles, mais BC costé d'vn quarré égal à l'aggregé des quarrez de la moyẽne & de l'autre extreme; & il faut trouuer les proportionelles.



Ayant mis AB & BC à angles droicts, posant AB difference des extremes de trois proportionelles, & BC la moyenne, par le 61. probl. soient trouuées les extremes AD, DB; puis sur AD soit descrit vn demy cercle, dont la circonference coupe BC en E. Ie dis que les lignes AB, BE, BD sont les prop. requises.

Car il est manifeste qu'elles sont prop. & estant tirées les lignes droictes AE, DE; le quarré d'icelle DE sera égal aux quarrez de BE, BD, & par le Coroll. de la 8. p. 6. icelle DE est moyenne proportionelle entre AD, BD: mais par la construction, BC est aussi moyenne proport. entre icelles AD, BD: dont DE est égale à BC. Nous auons donc trouué les proportionelles requises.

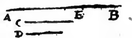
SCHOLIE.

Il est manifeste par cette construction que le compas de prop. estant à angle droict, on trouuera BD, puis apres BE.

Probleme LXVII.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que le rectangle de la toute, & de l'vne des parties, soit au rectangle de la toute, & de l'autre partie, selon vne raison donnée.

Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper en



ſorte que le rectangle de la toute, & de l'vne des parties, ſoit au rectangle de la toute, & de l'autre partie comme C à D.

Soit coupée AB en E, ſelon la raiſon de C à D, & on aura le requis.

Car les rectangles de BAE, ABE ſeront entr'eux comme leurs baſes, AE, EB, c'eſt à dire, comme C à D: donc AB eſt coupée en E, comme il faloit faire. 1.p.6.

SCHOLIE.

Veu que la conſtruction cy-deſſus, enſemble celles des 16. Prob. ſuiuans, ſe peuuent faire auec le compas de prop. on trouuera auſsi les requis en iceux ſur ledict compas.

Probleme LXVIII.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que le quarré d'vne des parties, ſoit au rectangle des parties, ſelon vne raiſon donnée.

Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper, tellement que le quarré d'vne des parties, ſoit au rectangle d'icelles, comme C à D.

Soit coupée AB en E, ſelon la raiſon de C à D, & ſera fait le requis.

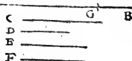
Car le quarré de AE, & le rectangle de AEB ſeront entr'eux comme leurs baſes AE, EB, c'eſt à dire, comme C à D, & partant AB eſt coupée en E, ainſi qu'il faloit faire. 1.p.6.

Probleme LXIX.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que les quarrez des ſegmens ſoient entr'eux ſelon vne raiſon donnée.

Soit la ligne droicte donnée AB, qu'il faut couper en ſorte que les quarrez des parties ſoient entr'eux ſelon la raiſon de C à D.

Soit pris E costé de quelconque quarré; en-apres par le 57. Prob. soit trouué F costé d'vn autre quarré, au quel le quarré de E soit comme C à D; puis estant coupée AB en G, selon la raison de E à F, le quarré de AG sera au quarré de GB, comme C à D.

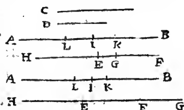


22.p.6. Car d'autant que comme E est à F, ainsi AG est à GB, comme le quarré de E sera au quarré de F, ainsi le quarré de AG sera au quarré de GB; mais le quarré de E est au quarré de F, comme C à D: donc le quarré de AG est au quarré de GB, comme C à D. Parquoy la ligne droicte AB est coupée en G, ainsi qu'il falloit faire.

Probleme LXX.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que le quarré de l'vne des parties, soit au quarré de la difference d'icelles parties, selon vne raison donnée.

Ce Prob. à deux cas, car le quarré de la partie sera de la plus grande ou de la moindre; au premier cas il faut tousiours que le premier terme de la raisõ soit plus grand, mais en l'autre cas, cela est indifferent.



Soit donc la ligne droicte donnée A B, qu'il faut couper comme dict est, selon la raison de C à D.

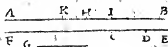
Soit pris EF costé de quelcõque quarré, & par le 57. Prob. soit trouué FG costé d'vn autre quarré, auquel le quarré de EF soit comme C à D, & ayant fait FH double de EF, soit coupée A B en deux egalement en I, & par le 9. Probl. soit fait que comme HG à GF; ainsi A I soit à IK; & AB sera coupée en K, comme il estoit requis.

Car en composant au premier cas, mais en diuisant au deuxiesme, comme HF à FG, ainsi AK à IK, & doublans les consequents, comme H F sera au double de FG, ou bien comme EF à GF, (car il y a mesme raison du tout au tout, que de la moitié à la moitié) ainsi AK sera au double de IK, c'est à dire LK; parquoy comme le quarré de E F

au quarré de FG, c'est à dire comme C à D, ainsi le quarré 22.p.6.
de AK, au quarré de LK difference des parties AK, KB;
donc AB est coupée en K, comme il faloit faire.

Probleme LXXI.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que le rectâgle des parties, soit au quarré de la difference d'icelles, selon vne raison donnée.



Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper en deux parties, telles que le rectangle d'icelles, soit au quarré de leurs difference selon la raison donnée de CD à DE.

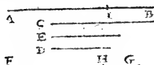
Soit fait DF quadruple de CD, puis par le 34. prob. soit trouuée G moyenne prop. entre FE, DE; & apres auoir coupé AB, en deux égalemẽt en H, par le 9. prob. soit faict comme FE à G, ainsi AH à HI; & AB sera coupée en I, ainsi qu'il estoit requis.

Car ayant faict HK égale à HI; AK & IB seront égales; & partant la difference de AI, IB sera IK; & puis que comme FE est à G, ainsi AH à HI, comme le quarré de FE sera au quarré de G, ainsi le quarré de AH au quarré de
HI: mais par le Coroll. de la 20 p.6. le quarré de FE est au 22. p.6.
quarré de G, comme FE à DE; donc comme FE à DE, ainsi sera le quarré de AH au quarré de HI; & en diuisant comme FD sera à DE, ainsi l'excez des quarrez de AH, HI, au quarré de HI; & en quadruplant les consequens
comme FD sera au quadruple de DE, ou bien comme CD 15.p.5.
à DE, (car c'est la mesme raison) ainsi sera l'excez des quarrez de AH, HI, au quadruple du quarré de HI, c'est à di-
re au quarré de KI: mais le rectangle de AIB, auec le 5.p. 2.
quarré de HI est égal au quarré de AH; ostant donc de chacun le quarré de HI, restera le rectangle de AIB égal à l'excez des quarrez de AH, HI; & partant comme CD à DE, ainsi le rectâgle de AIB au quarré de KI. Donc la ligne droicte donnée AB est couppée en I ainsi qu'il faloit faire.

Probleme LXXII.

Couper vne ligne droicte dōnée, tellement que le

quarré de l'vne des parties, soit au rectangle de la toute, & de l'autre partie, selon vne raison donnée.



Soit la ligne droicte donnée A B, qu'il faut couper en sorte que le quarré de l'vne des parties soit au rectangle de la toute, & de l'autre partie, cõme C à D.

Ayãt trouué E moyenne prop. entre C, D, par le 34. prob. soit posée icelle E moyenne, & C difference des extrémes de trois proport. & par le 61. prob. soient trouuées les extrémes FG, HG; puis soit faict que comme FH est à HG, ainsi AI soit à IB par le 10. probl. & AB sera coupée en I, comme il estoit requis.

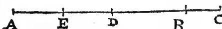
17.p.6. Car puisque par la construction E est moyenne proport. entre FG, HG, le rectãgle de FGH, est égal au quarré de E; & par le Corol. 20. p. 6. comme C est à D, ainsi le quarré de C est au quarré de E, c'est à dire le quarré de FH au quarré de E, c'est à dire au rectangle de FGH; mais comme FH à HG, ainsi AI à IB; & en composant, comme FG à HG, ainsi AB à IB; & par conuersion de raison comme FG à FH, ainsi AB à AI; donc les raisons de FG à FH, & de FH à GH sont égales aux raisons de AB à AI, & de AI à IB; mais de celles-là est composée la raison du rectangle de FGH, c'est à dire du quarré de E, au quarré de FH, c'est à dire au quarré de C; mais de celles-cy est composée la raison du rectangle de ABI au quarré de AI; donc comme le quarré de FH, ou de C est au rectãgle de FGH, ou au quarré de E, c'est à dire, comme C à D, ainsi le quarré de AI est au rectangle de ABI. Parquoy la ligne donnée AB est coupée en I, ainsi qu'il faloit faire.

Probleme LXXIII.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que le rectangle des parties soit égal au quarré de la difference d'icelles parties.

Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper, ainsi qu'il est requis.

Soit prolongée icelle AB en C, tellemẽt que AB soit quintuple de



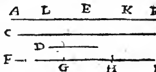
BC, puis ayant trouué BD moyẽne prop. entre AB, BC par le 34. prob. soit coupée AD en deux également en E; & AB sera coupée en E; ainsi qu'il estoit requis.

Car puis que AD est coupée en deux également en E, DB sera la differẽce d'entre AE, EB, & pource que AB est quintuple de BC, le quintuple du rectangle de ABC, c'est à dire le quintuple du quarré de BD, sera égal au quarré de AB: mais iceluy quarré de AB est égal au quarré de BD, auec le quadruple du rectangle de BED, c'est à dire, de BEA: donc le quintuple du quarré de BD sera égal au quarré de BD & au quadruple du rectangle de AEB; ostant donc le commun quarré de BD, restera le quadruple du rectangle de AEB égal au quadruple du quarré de BD, & consequemmẽt le seul rectangle de AEB égal au seul quarré de BD. La ligne droicte AB est dõc coupée en E, ainsi qu'il faloit faire. 2. p. 2. 8. p. 2.

Probleme LXXIV.

Couper vne ligne droicte donnée, tellemẽt que le rectãgle de la toute & de la differẽce des parties, soit au rectãgle d'icelles parties, selon vne raison dõnée.

Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper en sorte que le rectangle d'icelle, & de la difference des parties, soit au rectangle d'icelles parties comme C à D.



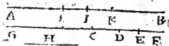
Soit coupée AB en deux également en E, puis soit faict par le 9. prob. que comme C est à D, ainsi AB soit à FG, & ayant posé FH double d'icelle FG, & faisant FH difference des extrémes, & AE la moyenne, par le 61. prob. soient trouuées les eztrémes FI, IH, & ayant faict EK égale à HI, AB sera coupée en K, ainsi qu'il estoit requis.

Car estant faict EL égale à EK, AL sera égale à KB, puis que AE, EB sont égales; & partant LK sera la difference d'entre AK, KB, & le rectangle de AKB, auec le quarré de EK sera égal au quarré de AE, c'est à dire au rectangle de FIH: mais le rectangle de FIH est égal au 5. p. 2. 2. p. 2.

rectangle de FIH;& au quarré de HI: dont le rectangle de AKB auec le quarré de EK sera égal au rectangle de FHI,& au quarré de HI; ostant donc les quarrez égaux, restera le rectangle de AKD égal au rectangle de FHI: & d'autant que comme C à D,ainsi AB à FG ou GH, & que comme AB à GH, ainsi le rectangle de AB, EK au rectangle de GHI,& comme C est à D,ainsi le rectangle de AB,
1.p. 6. EK est au rectangle de GHI,& consequemment ainsi le double du rectangle de AB, EK au double du rectangle de GHI, c'est à dire le rectangle de AB, KL au rectangle de FHI; mais iceluy rectangle de FHI a esté demonstré égal au rectangle de AKB:donc comme C à D, ainsi le rectangle de AB,KL sera au rectangle de AKB: la ligne AB est donc coupée en K,ainsi qu'il faloit faire.

Probleme LXXV.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que le rectangle des parties, soit au quarré de la difference d'icelles, selon vne raison donnée.



Soit la ligne droicte donnée AB,qu'il faut couper en deux parties, tellement que le rectangle d'icelles,soit au quarré de leur difference , selon la raison donnée de CD à DE.

Soit faict DF double de DE,& GD quadruple de CD,& par le 34. prob. soit prise H moyenne prop. entre GE,EF: puis ayant coupé AB en deux également en I, soit faict comme GE à H,ainsi AI à IK:& AB sera coupée en K,ainsi qu'il estoit requis.

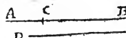
Car ayant faict IL égale à IK; AL & KB seront égales, parquoy la difference de AK,KB sera LK:& puis que comme GE est à H,ainsi AI à IK,comme le quarré de GE sera
22.p.6. au quarré de H,ainsi le quarré de AI au quarré de IK;mais par le Coroll. de la 20. p. 6. le quarré de GE est au quarré de H,comme GE à EF,donc comme GE à EF, ou ED, ainsi sera le quarré de AI au quarré de IK: & en diuisant comme GD, c'est à dire le quadruple de CD sera à DE, ainsi l'excez des quarrez de AI,Ik au quarré de Ik; & en

quadruplant les consequens, cõme CD quadruplé est à DE 15.p.1.
quadruplé, ou biẽ cõme CD à DE, (car c'est la mesme raison) ainsi sera lexcez des quarrez de AI, Ik au quadruple du quarré de Ik, c'est à dire, au quarré de Lk; mais le re- 6.p.2.
ctangle de kAL auec le quarré de Ik est égal au quarré de AI; & estant osté de chacun le quarré de Ik, restera le rectangle de kAL, c'est à dire de AkB, égal à l'excez des quarrez de AI, Ik: donc comme CD à DE, ainsi sera le rectangle de AkB au quarré de LK. La ligne AB est donc coupée en k, ainsi qu'il faloit faire.

Probleme LXXVI.

Couper vne ligne droicte donnée en deux parties, tellement que le quarré de la moindre, & le quarré de la moyenne prop. d'icelles, soient ensemble égaux au quarré de l'autre partie.

Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper ainsi qu'est requis.



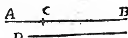
Soit icelle AB coupée en la moyenne & extreme raison en C par le 36. prob. Ie dis qu'ayant trouué D moyenne prop. entre AC, CB, le quarré de AC, & celuy de D seront ensemble égaux au quarré de CB.

Car le quarré de AB, & celuy de AC ensẽble sont triples du quarré de CB; & le quarré de AB est égal aux deux quarrez de AC, CB, & au double du rectãgle de ACB: dõc deux 4.p.13.
quarrez de AC auec le quarré de CB, & le double du re- 4.p.2.
ctangle de ACB sont aussi triples du quarré de CB; & partant ostant le quarré de CB commun, resteront les deux quarrez de AC, & les deux rectangles de ACB, seulement doubles du quarré de CB; & par consequent vn quarré de AC, & vn rectangle de ACB sont ensemble égaux au quarré de CB: mais le quarré de D est égal au rectangle de 17.p.6.
ACB: donc les quarrez de AC & D sont ensemble égaux au quarré de CB. La ligne AB est donc coupée en C, ainsi qu'il faloit faire.

Probleme LXXVII.

Estant donnée vne ligne droicte, en trouuer deux autres continuellement proportionnelles auec icelle, & telles que les deux quarrez d'icelles soient égaux au quarré de la donnée.

Soit la ligne droicte donnée AB, & il faut faire le requis.



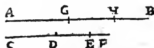
Soit coupée icelle A B en la moyenne & extresme raison en C, par le 36. Prob. puis soit trouuée D moyenne proportionnelle entre A B, B C, par le 34. Prob. & les lignes BC, D seront les requises.

Car par la construction AB, BC, D, sont proportionnelles, & le quarré de AB est egal aux rectangles de ABC, BAC; mais le quarré de BC est egal au rectangle de BAC (car les lignes AB, BC, AC sont proport.) & le quarré de
2. p. 2. D est egal au rectangle de ABC: donc le quarré de AB est
17. p. 6. egal aux quarrez de BC & de D. Icelles BC, & D sont donc les lignes requises.

Probleme LXXVIII.

Couper vne ligne droicte donnée en trois segmens proportionnaux, & tels que le quarré du plus grand segment soit egal aux deux quarrez des deux autres.

Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut coupper ainsi qu'est requis.



Soit prise quelconque ligne droite CD, & à icelle soient adioustées les deux lignes D E F proport. à icelle CD, les quarrez desquelles soient égaux au quarré d'icelle CD; puis soit coupée AB en G, H, semblablement à CF; & icelle A B sera couppée en G, H, comme il estoit requis.

Car il est manifeste que les segmens AG, GH, HB sont proport. puis que par la construction ils sont semblables &

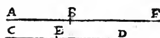
proportionnaux aux segmens de CF, & que le quarré de A G est egal aux deux quarrez de GH, HB, puis que le quarré de CD est egal aux deux quarrez de DE, EF: la ligne donnée AB est donc coupée comme il falloit faire.

COROLLAIRE.

Il est manifeste qu'en la mesme maniere se coupera vne ligne droicte en trois segmens proport. tels que le triangle faict d'iceux soit rectangle. Car puis que le quarré de A G est egal aux deux quarrez de GH, HB, ayant formé vn triangle d'iceux segmens, 48.p.1. *iceluy sera rectangle.*

Probleme LXXIX.

Estant donnée vne ligne droicte, luy en adiouster vn autre, tellement que la composée soit à l'adioustée, selon vne raison donnée.



Soit donnée la ligne droicte AB, à laquelle il faut adiouster vne autre ligne droicte, telle que la composée soit à icelle adioustée comme CD à DE.

Soit faict que comme CE à ED, ainsi AB soit à BF; & icelle BF sera la ligne requise.

Car puis que comme CE à ED, ainsi AB à BF, en composant, comme CD à DE, ainsi AF à BF. Parquoy à la ligne donnée AB, nous auons adiousté vne autre ligne BF en la condition requise.

Probleme LXXX.

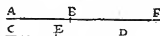
Estant donnée vne ligne droicte, luy en adiouster vne autre qui soit moyenne proportionnelle entre la composée & la donnée.

Soit donnée AB, & il faut faire ce qu'est requis.

Soit prise quelconque ligne droicte CD coupée en la moyenne & extreme raison en E, puis soit faict comme

CE moindre segment à ED, ainsi AB à BF; & icelle BF sera la ligne requise.

Car puis que comme CE à ED, ainsi AB à BF, en composant comme CD à E D, ainsi AF à BF; & aussi le reste CE sera au reste AB; mais comme CD à ED, ainsi ED à EC: donc comme AF à BF, ainsi B F à AB. Nous auons donc adiousté à la ligne donnée AB vne autre ligne telle qu'étoit requis.



19. p. 5.

Probleme LXXXI.

Estant donnée vne ligne droite, luy en adiouster vne autre, telle que la donnée soit moyenne prop. entre la composée & l'adioustée.

Soit la ligne droicte donnée AC; & il faut faire ce qu'est requis.



Soit coupée AC en la moyenne & extréme raison en D, puis soit fait CB egale à CD plus grand segment; & icelle CB sera la ligne requise.

Car AB est coupée en la moyenne & extréme raison en C, dont le plus grand segment est AC; & partant comme AB est à AC, ainsi AC à CB: la ligne CB est donc celle requise.

5. p. 13.

SCHOLIE.

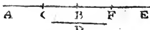
Ce Probl. se peut proposer & construire en beaucoup d'autres manieres, mais de toutes lesdites constructions, la plus aisée apres celle-cy dessus, se fera comme celle du 61. Prob. posant AC difference des extremes, & aussi moyenne.

Probleme LXXXII.

Estant donnée vne ligne droite coupée comme on voudra, adiouster à icelle vne autre ligne droite, telle que la donnée soit moyenne proport. entre la toute composée, & l'vn des segmens de la donnée.

Soit la ligne droicte dónée AB coupée en C. Et il faut ad-

uster à icelle AB, vne autre ligne droicte qui soit moyen-
proportionn. entre la toute
mposée, & le segment BC.
Soit trouuée D moyenne
oport. entre AB, BC, par le
. Probl. puis posant icelle BC la difference des extremes,
D la moyenne, soient trouuées les extremes BE, EF, par le
. Prob. & BE sera la ligne requise.

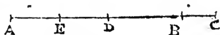


Car puis que par la construction D est moyenne prop.
tre AB, BC, & aussi entre BE, EF, le rectangle de ABC sera 16.p.6.
al au rectangle de BEF, & partant comme AB à BE, ainsi 14.p.6.
à BC; & en composant, comme AE à BE, ainsi BE à BC.
onc la ligne BE est celle requise.

Probleme LXXXIII.

Estant donnée vne ligne droite coupée en deux arties inegales, adiouster au moindre segment ne ligne droite, telle que la composée soit moyen-e proportionnelle entre icelle adioustée, & la mposée de la donnée & de l'adioustée.

Soit donnée la
gne droicte AB
oupée inegale-
ent en D; & il



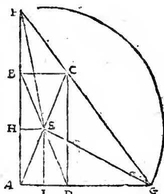
ut adiouster au moindre segment DB, vne ligne droicte,
lle que la composée soit moyenne proportionnelle
ntre l'adioustée, & la composée de la donnée, & d'icelle
dioustée.

Soit prise DE egale à DB, & trouuée BC troisiesme pro-
ortionnelle à AE, ED; & icelle BC sera la ligne requise.

Car puis que par la construction DB, DE sont egales,
comme AE est à ED, ainsi ED à BC; en composant, com-
e AD à DB, ainsi DC à BC; & en permutant, comme AD
DC, ainsi DB à BC; & en composant derechef, comme
C à DC, ainsi DC à BC. Parquoy la ligne BC est la re-
uise.

Probleme LXXXIIII.

Entre deux lignes droictes données, trouuer deux moyennes proportionnelles.



Soient données les deux lignes AB, BC, entre lesquelles il fault trouuer deux moyennes proportionelles. D'icelles AB, BC soit faict le rectangle ABCD, & mené les diagonales AC, BD s'entrecoupans en deux egalement en E; puis ayant prolongé interminément les costez AB, AD, soit descrit du centre E vn arc de cercle de tel interuale que FG, corde d'iceluy arc, passe par le poinct C, & alors les lignes DG, BF seront les requises, c'est à dire que comme AB, ou CD son egale est à DG, ainsi DG à BF, & BF à BC.

Car estant menées EF, EG, elles sont egales, & coupé en deux egalement AB en H, & AD en I, & mené EH, EI, elles seront perpendiculaires à AB, AD. Mais d'autant que le rectangle de AGD, auec le quarré de ID est egal au quarré de IG, estant adiousté le commun quarré de EI, le rectangle de
6.p.2. AGD auec les quarrez de ID, EI, ou auec le seul quarré de ED sera egal aux quarrez de IG, IE, c'est à dire au quarré de EG, ou EF. Par mesme raison sera demonstré que le rectangle de AFB auec le quarré de BE, c'est à dire de ED est egal au mesme quarré de EF: donc le rectãgle de AGD auec le quarré de ED sera egal au rectangle de AFB, auec le quarré de ED; & ostant le quarré de ED commun, restera le rectangle de AFB egal au rectangle de AGD; & partant AF sera à AG, comme DG à BF; mais comme AF est à AG, ainsi DC ou AB
16.p.6. est à DG: donc comme AB est à DG, ainsi DG à BF, c'est à di-
4.p.6. re que les trois lignes AB, DG, BF seront continuellement proportionnelles: mais derechef, comme AF est à AG, ainsi BF est à BC: donc aussi BF sera à BC, comme AB à DG; & partant comme DG à BF. Les quatre lignes AB, DG, BF, BC seront donc

donc continuellement proportionnelles. Ce qu'il falloit demonstrer.

SCHOLIE.

Lesdites deux moyennes prop seront aussi trouuées auec le compas de prop. en ceste maniere. Soient premieremẽt portées lesdeux lignes données AB, BC sur ledit compas, & seront trouuez pour icelles 27 & 8: en apres soit posée AB à l'ouuerture de son nombre 27, en la ligne des solides, & l'ouuerture de 8 donnera la ligne DG; & pour auoir BF, soit posée icelle DG à l'ouuerture de 27, & l'ouuerture de 8 donnera ladite BF.

Mais il est à noter, que si les nombres trouuez estoient trop grãds ou trop petits, qu'il faudroit prendre la moitié, ou le double d'iceux, ou autres parties, & acheuer cõme dessus, reduisant ce qu'on trouuera selon les parties prinses.

Or nous enseignerons icy la maniere de trouuer auec ledit cõpas de prop. la racine cubique de quelque nombre proposé. Or quand ledit nõbre proposé ne sera plus grand que 64000, ny moindre que 1000; soit pris sur la ligne droicte dudit compas de prop. la grandeur de 40 parties, & soit posée à l'ouuerture du soixante-quatriesme solide, & ledit compas estant ainsi ouuert, soient retranchees les trois dernieres figures vers dextre du nombre donné, & pris l'ouuerture du nombre des figures restantes, & icelle ouuerture estant portée sur la ligne droicte, sera monstré le nombre radical, obseruant que si on prend à peu-pres l'ouuerture du reste (c'est à dire des trois figures retranchées comme parties d'vn entier diuisé en 1000 parties) auec les figures prises, qu'on aura la racine plus precise. Comme pour exemple, voulant auoir la racine cubique de 29791. Ayant ouuert le compas de proportion comme dict est, ie coupe d'iceluy nombre 791 les trois dernieres figures 791, & restent 29, desquels 29, & enuiron 4 cinquiesmes; (car 791 sont presque 4 cinquiesmes de 1000,) Ie prend l'ouuerture, & icelle donne 31 pour la racine cubique requise.

Que si le nombre proposé est plus grand que 64000, il faudra apres auoir retranché les trois dernieres figures, prendre la moitié, le tiers ou quart, &c. du reste; & prendre l'ouuerture d'icelle moitié, tiers ou quart, &c. puis poser icelle ouuerture, à l'ouuerture de quelque solide qui ait sur ledit compas double, triple, &c. & l'ouuerture d'iceluy double, triple, &c. donnera la racine requise.

Que si le nombre donné estoit de 6 ou 7 figures, on n'auroit qu'à retrancher les quatre dernieres figures, & proceder comme dessus.

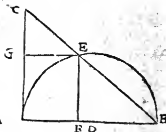
R

ayant au prealable ouuert le compas de prop. en sorte que le douziesme solide & demy soit ouuert de 50 parties, ou bien le centiesme solide (s'il y en a tant sur le compas) de 100 parties.

Probleme LXXXV.

Estans données deux lignes droictes inegales, couper chacune d'icelles en deux parties, telles que les quatre segmens soient continuellement proportionnaux.

Soient données les deux lignes AB, AC, chacune desquelles il faut couper en deux parties, tellement que les quatre parties d'icelles soient continuellement proportionnelles.



Ayant posé icelles AB, AC à angle droict, & ioinct BC, soit descrit sur la plus grande AB vn demy cercle AEB, coupant BC en E, & d'iceluy poinct soit menée EF perpendicul. à AB, & ayant mené EG parallele à AF, les lignes AB, AC seront coupées en F & G, comme il estoit requis.

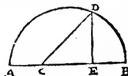
Car premierement il est manifeste que BF, EF, ou GA & AF sont continuellement proportionnelles: & veu que
4. p. 6. les triangles BFE, EGC sont semblables, comme BF sera à FE, ou AG, ainsi EG ou AF à GC, c'est à dire que comme AG est à AF, ainsi AF à GC. Les quatre lignes BF, AG, AF, GC seront donc continuellement proportionnelles. Parquoy les deux lignes données AB, AC sont coupées en F & G, ainsi qu'il falloit faire.

SCHOLIE.

Le mesme se fera aussi auec le compas de proport. car iceluy estant ouuert à angle droict, nous trouuerons BC; puis estant ouuert de l'angle ABC, nous trouuerons BE, ce que sçachant on trouuera aisément les segmens requis, à cause de la similitude des triangles qui se font d'iceux.

Probleme LXXXVI.

Estans données deux lignes droictes inegales, couper chacune d'icelles en deux parties, telles que les deux plus petites parties soient egales, & la plus grande de la moindre ligne, soit moyenne proportionnelle entre les deux segmens de la plus grande.



Soient données les deux lignes AB, BC, lesquelles il faut couper ainsi qu'est requis.

Soit descrit sur AB, qui est la plus grande, le demy cercle ADB; puis au poinct C soit fait l'angle BCD demy droict, & ayant tiré DE perpendicul. à AB, elle coupera AB, BC en E, ainsi qu'est requis.

Car d'autant que par la construction l'angle E est droict, & BCD demy droict, l'angle CDE sera aussi demy droict;& partant les costez CE, ED seront egaux : mais par le Scholie de la 13.prop.6. DE est moyēne proport. entre AE, EB: donc aussi CE, qui est le plus grand segment de la moindre ligne BC;& BE est commun à toutes les deux lignes AB, BC: donc AB, BC sont coupées en E, ainsi qu'il falloit faire. 6. p. 1.

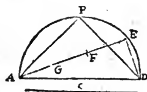
SCHOLIE.

Y ayant descrit le demy cercle ADB, on esleue au poinct B une perpend. egale à BC, & on ioinct les extremitez d'icelles deux lignes egales, la periphere ADB sera aussi coupée en D, comme dessus. Les mesmes segmens seront aussi trouvez sur le compas de prop. ainsi a esté dict au Scholie precedent, estant bien entendu.

Probleme LXXXVII.

Estans données deux lignes droictes inegales, et la plus grande n'excede la diagonale du quarré de la moindre, couper la plus grande en deux

parties telles que les deux quarrez d'icelles soient egaux au quarré de la moindre.



Soient données les deux lignes droictes AB & C, desquelles C est la plus grãde, qu'il faut couper en deux segmens, tels que les quarrez d'iceux soient egaux au quarré de AB.

Ayant mené BD egale & perpendiculaire à AB, & ioinct AD, soit descrit sur icelle AD vn demy cercle, auquel soit accommodée la ligne AE egale à C: puis ayant ioinct DE, soit prise EF egale à DE; puis soit coupée en deux egalement AF en G; & AE sera coupée en G, comme il estoit requis.

10.p.2. Car les quarrez de AE, EF seront doubles des quarrez de
47.p.1. AG, GE: mais les quarrez de AE, EF, c'est à dire de AE, BD sont egaux au quarré de AD: donc aussi le quarré de AD sera double des quarrez de AG, GE; mais il est aussi double du quarré de AB: donc les quarrez de AG, GB seront egaux au quarré de AB; & partant AE egale à C est coupée en G, comme il falloit faire.

SCHOLIE.

Les mesmes segmens seront aussi trouuez sur le compas de prop. car iceluy estant à angle droict, on trouuera AD, puis DE, &c.

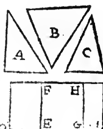
Probleme LXXXVIII.

Estans donnez des triangles rectilignes, trouuer des lignes droictes qui soient entr'elles en mesme raison & ordre que sont les triangles.

Soient donnez les trois triangles A, B, C, & il faut trouuer trois lignes qui soient entr'elles en mesme raison & ordre qu'iceux triangles.

Soit fait le parallelogramme DF egal au triangle A; puis sur la ligne EF soit faict le parallelogramme EH egal au triangle B, & ayant l'angle FEG egal à l'angle D: & fina-

blement sur la ligne GH, soit fait le parallelogramme HI egal au triangle C, & ayant l'angle HGI egal à l'angle D; & les bases DE, EG, G, seront entr'elles comme les triangles donnez.



Car icelles bases sont entr'elles comme les parallelogrammes; mais les parallelogrammes sont par la construction egaux aux triangles donnez A, B, C: donc comme A à B, & B à C, ainsi DE à EG, & EG à GI, ce qu'il falloit faire. 1. p. 6.

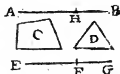
SCHOLIE.

Les mesmes lignes seront aussi trouuées auec le compas de prop. veu qu'auec iceluy on peut faire la mesme construction que dessus.

Or il est manifeste qu'estant proposées deux ou plusieurs figures rectilignes, se pourront trouuer des lignes qui seront entr'elles comme icelles figures rectilig. car icelles figures estans diuisées en triangles, on trouuera les lignes d'iceux côme dessus, & celles des triangles, de l'vne desdites figures, estant adioustées ensemble, seront aux lignes adioustées de l'autre figure, comme vne figure à l'autre.

Probleme LXXXIX.

Couper vne ligne droicte donnée, tellement que les segmens soient entr'eux comme des figures rectilignes données.



Soit donnée la ligne droicte AB, qu'il faut couper en sorte que les segmens soient entr'eux comme les deux figures rectilignes données C & D.

Soient trouuées les deux lignes EF, FG, qui soient entr'elles comme C à D: puis soit fait comme EF à FG, ainsi AH à HB; la ligne AB sera coupée en H, ainsi qu'il estoit requis.

Car puis que comme C à D, ainsi EF à FG, & comme EF à FG, ainsi AH à HB; comme C à D, ainsi AH à HB,

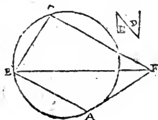
Parquoy la ligne donnée A B est coupée en H, selon la raison des rectilignes C & D: ce qu'il falloit faire.

SCHOLIE.

Ladite ligne AB sera aussi coupée en H auec le compas de prop. veu qu'auec iceluy se peut faire la mesme construction que dessus.

Probleme XC.

Estans donnez trois poincts en la circonference d'vn cercle, trouuer vn poinct, duquel estans menées trois lignes droictes à iceux poincts donnez, elles fassent deux angles egaux à deux angles donnez moindres que deux droicts.



Soient donnez les trois poincts A, B, C, en la circonference d'vn cercle: & il faut trouuer vn poinct, duquel estant menées des lignes à A & B, elles fassent vn angle egal à l'angle donné D: mais à B & C elles fassent vn angle egal à l'angle donné E. Soient ioincts les susdicts poincts par les lignes AB, BC : puis par le 24. Probl. sur AB soit descrit vne section de cercle capable d'vn angle egal à l'angle D, & sur BC vne autre section capable de l'angle E; & icelles sections s'entrecoupans en F, iceluy poinct sera le requis, c'est à dire que si d'iceluy on meine les lignes FA, FB, FC, les angles AFB, BFC seront egaux aux deux donnez D, E, dont la demonstration est manifeste par la construction.

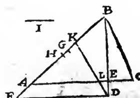
SCHOLIE.

Le poinct F sera aussi trouué auec le compas de proport. car auec iceluy seront trouuez les demy diametres des sections, & par consequent les cētres d'icelles, desquels estans descrits deux arcs, ils s'entrecouperent en F.

Probleme XCI.

Diuiser vn triangle donné en deux parties egales, par vne ligne droicte tirée d'vn poinct donné hors le triangle.

Soit le triangle donnée ABC, & le poinct donné hors iceluy D, duquel il faut mener vne ligne droicte qui diuise iceluy triangle en deux également.



Du poinct donné D, soit tirée la ligne DB à l'angle opposite, coupant le costé AC en E; que si AC est diuisé en deux également en E, la ligne DB sera la requise; mais si AC n'est coupé en deux également en E, par le 6. prob. soit menée DF parallele au plus grand segment EA, rencontrant le costé BA prolongé en F; & iceluy AB estant coupé en deux également en G, par le 9. prob. soit prise AH quatriesme prop. à DF, AC, AG; en apres par le 34. prob. soit trouuée I moyenne prop. entre FA, AH; & posant I moyenne, & AH la difference des extremes, par le 61. prob. soient trouuées les extremes AK, HK; puis soit tirée la ligne DK coupans AC en L; & icelle DK diuisera le triangle ABC ainsi qu'il estoit requis.

Car puis que par la construction DF, AC, AG, AH, sont prop. le rectãgle de DF, AH sera égal au rectang. de CAG; c'est à dire à la moitié du rectangle de BAC, puis que le rectangle de BAC est double du rectangle de CAG: & d'autant que par la construction I est moyenne prop. entre AF, AH, & aussi entre AK, HK; le quarré d'icelle I sera égal au rectangle de FAH, & aussi au rectang. de AKH, & par consequent le rectangle de FAH sera égal au rectangle de AKH: donc comme AK sera à FA, ainsi AH à HK; & en changeant, comme FA à AK, ainsi HK à AH; & en composant, comme FK à AK, ainsi AK à AH; mais comme FK est à AK, ainsi FD est à AL: donc aussi FD sera à AL, comme AK à AH; & partant le rectangle de FD, AH sera égal au rectangle de LAK; mais le rectangle de FD, AH est égal à la moitié du rectangle de BAC: donc aussi le re-

16. p. 6. 1. p. 6. 17. p. 6. 4. p. 6.

ctangle de LAK sera égal à la moitié du rectangle de BAC. Mais nous auons demonstré au Scholie de la 23.p.6. que le rectangle de LAK est au rectangle de CAB, comme le triangle AKL est au triangle ABC : donc le triangle AkL sera aussi moitié du triangle ABC; & partant iceluy triangle ABC est diuisé en deux également par la ligne Dk, ainsi qu'il faloit faire.

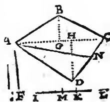
SCHOLIE.

Le poinct k sera aussi trouué auec le compas de prop. car d'autant que les triangles ABE, FBD ont les costez prop. DF sera trouuée; puis poursuiuant selon la construction cy dessus on trouuera ledit poinct k.

Or en la mesme maniere que dessus on coupera vn tiers ou vn quart, ou telle autre partie qu'on voudra du triangle, faisant AG vn tiers ou vn quart, ou telle autre partie du costé AB, & parachevant comme dessus.

Probleme XCII.

D'vn angle d'vn quadrilatere, mener vne ligne droicte qui diuise le quadrilatere vers la partie demandée selon vne raison donnée.



Soit le quadrilatere donné ABCD, & il faut de l'angle A, mener vne ligne droicte qui diuise le quadrilatere, en telle sorte que la partie vers D soit à la partie vers B, comme la raison donnée E à F.

Soit menée de l'angle A, à l'angle opposite C, la ligne droicte AC; puis sur icelle soient menées les perpend. BG, DH par le 3. prob. & soit prise Ik égale à HD, & kL à BG; en apres par le 48. prob. soit faict que comme E à F, ainsi IM soit à ML: & d'autant que M tombe en Ik homologue auec le triangle ADC, soit diuisé DC costé opposite à l'angle DAC, en N, tellement que DN soit à NC, comme IM à Mk par le 10. prob. & soit tirée AN, laquelle diuisera le quadrilatere donné, ainsi qu'est requis.

Car puis que cõme DN est à NC, ainsi le triangle DAN 1.p.6.
[e]st au triangle NAC & par la construction comme DN à
[N]C, ainsi IM à Mk; le triangle DAN est, au triangle NAC,
[c]omme IM à Mk; mais nous auons demonstré au Scholie
[d]e la 22.p.5. que comme IM est à ML, c'est à dire E à F,
[ai]nsi le triangle DAN est au trapese NABC, puisque par le
[S]cholie de la 1.p.6. le triangle ADC est au triangle ABC,
[c]omme DH à GB, ou Ik à kL. Le quadrilatere ABCD est
[d]onc diuisé par la ligne AN, ainsi qu'il faloit faire.

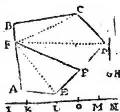
SCHOLIE.

Le mesme poinct N sera aussi trouué auec le compas de prop. veu [qu]e sur iceluy se peut faire la mesme construction que dessus.

Or en la mesme maniere on pourra couper le quadrangle en tant [de] parties égales qu'on voudra, par lignes tirées de l'vn des angles. [C]omme si nous le voulons diuiser en quatre parties égales, nous le [di]uiserons premierement selon la raison de 1 à 3, ainsi la premiere [pa]rtie sera vn quart de toute la figure, & l'autre partie les 3. qua[tr]iesmes. Puis derechef nous couperons ceste cy selon la raison de 1 [à] 2: ce faict, la derniere partie de ceste diuision estant diuisée en [de]ux également, il est manifeste que le quadrilatere sera diuisé en [qu]atre parties égales.

Probleme XCIII.

D'vn poinct donné au costé de quelconque re[c]tiligne, mener vne ligne droicte, qui diuise le re[c]tiligne vers la partie demandée, selon vne rai[so]n donnée.



Soit le rectiligne ABCDE, & le [p]oinct F donné au costé AB, du[q]uel poinct il faut mener vne ligne [d]roicte qui diuise le rectiligne, tel[le]ment que la partie vers B soit à la [pa]rtie vers A, selon la raison don[né]e G à H.

Du poinct dõné F soient tirées les [li]gnes FC, FD, FE, qui diuisent la [fi]gure en triangles; puis par le [.]. prob. soient trouuez les quatre lignes IK, KL,

LM, MN, qui soient entr'elles, comme les quatre triangles FBC, FCD, FDE, AFE; soit puis apres coupée IN, selon la raison de G à H en O par le 46. prob. & d'autant que le poinct O tombe en la ligne LM homologue au triangle FDE, soit diuisé le costé DE opposé à l'angle DFE au poinct P, tellement que DP soit à PE, comme LO à OM; & estant tirée la ligne FP, elle diuisera le rectiligne, comme il estoit requis.

1.p.6. Car d'autant que comme DP est à PE, ainsi le triangle FDP est au triangle FPE, & par la construction DP est à PE, comme LO à OM; le triangle FDP sera au triangle FPE, comme LO à OM: donc par ce que nous auons demonstré au Scholie de la 22.p.5. le pentagone EBCDP sera au quadrilatere AFPE, comme IO à ON, c'est à dire comme G à H. La ligne FP diuise donc le rectiligne donné, ainsi qu'il estoit requis.

SCHOLIE.

Le mesme poinct P sera trouué auec le compas de prop. veu que sur iceluy se peut faire la mesme construction que dessus.

Or par la mesme maniere que dessus, se menera vne ligne d'vn des angles d'vn rectiligne, qui diuisera iceluy selon la raison donnée.

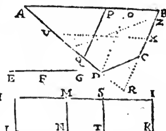
Et toutainsi qu'il a esté dit au Scholie precedent, on pourra diuiser aussi le rectiligne en tant de parties égales qu'on voudra.

Mais il est à notter qu'il faut tousiours que du poinct donné, soit au costé, ou en l'angle, on puisse mener des lignes aux angles opposites, sans qu'elles coupent aucun costé dudict rectiligne.

Probleme XCIV.

Estant donné vn trapese, mener vne ligne droicte parallele à vn costé requis du trapese, qui diuise iceluy trapese vers la partie demandée selon vne raison donnée.

Soit donné le trapese ABCD, qu'il faut diuiser par vne ligne droicte parallele au costé BC, tellement que la partie vers A soit à l'autre partie, selon la raison donnée de EF à FG.



Par le 17. prob. soit descrit le parallelogramme LI égal au trapese donné, puis par le 10 ou 46. prob. soit coupé le costé HI en M, tellement que HM soit à MI, comme EF à FG, & soit tirée MN parallele à HL par le 6. prob. puis estant tirée DO parallele à BC, par le 41. prob. soit descrit le triangle APQ égal au parallelogramme HN, & semblable au triangle AOD : & la ligne PQ sera parallele à BC, & diuisera le trapese donné, ainsi qu'il estoit requis.

Car puis que par la construction & 1. p. 6. comme HM à MI, ainsi EF à FG, & ainsi le parallelogramme HN au parallelog. MK, comme EF sera à FG, ainsi le parallelogramme HN sera au parallelogramme MK : mais le triangle APQ est égal au parallelogramme HN, & par consequẽt le rectiligne PBCDQ est égal au parallelogramme MK, puis que le trapese ABCD est égal au parallelogramme HK: donc comme EF est à FG, ainsi le triangle APQ est au rectiligne PBCDQ : & d'autant que OD est parallele à 30. p. 1.
BC, & PQ parallele à OD; PQ sera aussi parallele à icelle BC. Donc la ligne PQ diuise le trapese ABCD, ainsi qu'il faloit faire.

Que s'il faut mener la ligne parallele au costé AB, qui diuise le trapese, tellement que la partie vers D soit à l'autre partie, comme EF à FG alors,

Soient prolongez les costez BC, AD, iusques à ce qu'ils e rencontrent en R, puis par le 13. prob. soit descrit le parallelogramme HN égal au triangle DCR, & par le 17. rob. le parallelogramme MK égal au trapese ABCD: & yant faict comme EF à FG, ainsi MS à SI par le 46. prob. ar le 6. soit tirée ST parallele à IK: Puis apres par le 50. rob. soit menée la ligne VX parallele à AB, qui diuise le iangle ABR, tellement que le triangle RVX soit au trapese ABXV, comme HS à SI: & icelle VX diuisera le trapedonné, ainsi qu'il estoit requis.

Car par la construction le triangle RVX est égal au parallelogramme HT, & le triangle RDC égal au parallelog.

HN; parquoy le trapese DVXC sera égal au parellelogramme MT,& par consequent le paralleg. SK est égal au trapese VABX. Mais le parallelogramme MT est au parallelog. SK, comme MS à SI, c'est à dire, comme EF à FG: donc le trapese DVXC est au trapese VABX, comme EF à FG; & par la construction VX est parallele à AB: parquoy icelle VX diuise le trapese ABCD, ainsi qu'il falois faire.

1. p. 6.

Que s'il eust fallu mener la ligne coupant le trapese parallele à DC, il eust fallu faire le triangle RYZ égal au parallelogramme HT, & semblable au triangle RDC.

Mais s'il eust falu mener icelle ligne parallele à AD, ou à CB, alors eussent esté prolongez les costez AB & DC vers BC, & paracheué comme dessus.

SCHOLIE.

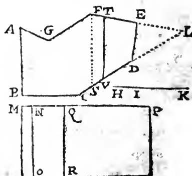
Il est manifeste que le trapese se pourra aussi couper par lignes paralleles à quelqu'vn des costez, en tāt de parties égales qu'on voudra, obseruant ce qui a esté dict és Scholies precedents.

Est aussi manifeste que les mesmes constructiōs cy dessus, se pourront aussi faire sur le compas de prop. & partant auec iceluy seront trouuez les poincts desquels se doit mener la ligne coupante.

Probleme XCV.

Estant donné quelconque rectiligne, mener vne ligne parallele à vn costé requis, laquelle diuise iceluy rectiligne vers la partie demandée selon vne raison donnée.

Soit le rectiligne ABCDEFG, & la raison donnée soit HI à IK: & il faut mener vne ligne droicte parallele à AB, qui diuise le rectiligne, tellement que la partie vers E soit à l'autre, comme HI à IK.



Soient prolōgez les

costez CD, FE iusques à ce qu'ils se rencontrent en L ; & soit descrit le parallelogramme MO égal au triãgle DLE, par le 13. prob. & aussi le parallelogramme OP égal au rectilig. ABCDEFG par le 17. prob. puis ayant faict comme HI à IK, ainsi NQ à QP, soit menée QR parallele à NO, & FS parallele à AB : en apres soit descrit le triangle LTV égal au parallelogramme MR, & semblable au triangle LFS par le 42. prob. Et la ligne TV parallele à AB, diuisera le rectiligne proposé, comme il estoit requis.

Car par la constructiõ le triangle LTV est égal au parallelogrãme MR, & le triangle DLE égal au parallelog. MO ; parquoy le trapese DETV est égal au parallelog. NR, & par consequent le rectiligne TABV est égal au parallelog. RP, veu que tout le rectiligne proposé est égal au parallelog. OP ; & d'autant que cõme HI est à IK, ainsi NQ à QP, & comme NQ à QP, ainsi le parallelog. NR à RP ; 1. p. 6. comme HI à IK, ainsi le parallelog. NR au parallelog. RP. Mais le parallelog. NR est égal au trapese DETV, & le parallelog. RP égal au rectiligne TABV : donc comme HI à IK, ainsi le trapese DETV est au rectiligne TABV. Et d'autant que la ligne TV est parallele a FS, & FS à AB, 30. p. 1. icelle TV sera aussi parallele à AB ; & partant icelle TV diuise le rectiligne proposé, ainsi qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

On pourra en la mesme maniere diuiser le rectiligne en tant de parties égales qu'on voudra, par lignes paralleles à quelqu'un des costez du rectiligne, obseruant ce qui a esté dit ès Scholies precedans.

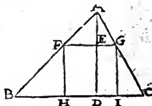
Probleme XCVI.

Descrire vn quarré dans quelconque triangle rectiligne donné.

Soit donné le triangle ABC, dans lequel il faut descrire vn quarré.

De l'angle A soit tirée la ligne AD perpẽdiculaire à BC,

qui tombe dans le triangle, & par le 46. prob. soit icelle AD coupée en E, tellement que AE soit à ED, cóme AD à BC : puis par E soit menée FG parallele à BC : & finablement estans menées FH, GI paralleles à AD, le rectiligne HFGI sera vn quarré descrit au triangle ABC.



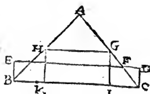
Car d'autant que FG est parallele à BC, le triangle AFG est semblable au triangle ABC ; & AD coupe iceux triangles aussi en autres triãgles semblables chacun au sien ; c'est à dire ABD à AFE, &
4. p. 6. ADC à AEG ; & partant cóme BD sera à DC, ainsi FE sera à EG ; & en composant comme BC à DC, ainsi FG à EG :
4. p. 6. mais comme CD est à DA, ainsi GE est à EA : donc par
22. p. 5. raison égale, comme BC est à AD, ainsi FG est à AE. Mais pource que par la construction comme AD est à BC, ainsi AE est à ED, derechef en raison égale, comme BC est à BC, ainsi FG est à ED. Or BC est égale à BC : dóc aussi FG
34. p. 1. est égale à ED. Et pource que FG est égale à HI, & ED à FH, GI, les quatre costez FG, GI, IH, HF seront égaux
29. p. 1. entr'eux. Or les angles EDH, FHD sont égaux à deux droicts : mais EDH est droict par la construction : FHD est donc aussi droict, & par cósequent les autres angles HFG, FGI, GIH seront pareillement droicts ; & partant HG est vn quarré, ce qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

Le costé du susdict quarré, ensemble les poincts F, G, H, I, seront aussi trouuez, auec le compas de prop. coupant premierement la hauteur AD en E, selon la raison de AD à BC, puis trouuant AF quatriesme prop. à BC, BA, ED, puis le compas estant à angle droict nous trouuerons aisément BH, & par consequent aussi BI.

Probleme XCVII.

Dans vn triangle donné, descrire vn parallelogramme rectangle, égal à vn parallelogr. donné, qui ne soit plus grand que la moitié du triangle dóné.



Soit le triangle ABC donné, & aussi le parallelogramme BD, duquel le costé ED coupe l'vn ou l'autre costé du triangle, cõme AC en F : (que si le parrallelogramme BD donné n'estoit rectangle & disposé, comme il est icy sur l'vn des costez du triangle, il luy faudroit reduire, c'est à dire, faire sur BC, le rectangle BD égal au parallelog. donné) & il faut descrire dans iceluy triangle ABC vn parallelogramme rectangle égal au parallelogr. BD.

Soit coupé le costé AC en G, tellement que le rectangle de AGC soit égal au rectangle de ACF : (ce qui se fera par le 60. prob. posant AC la somme des extrémes de trois proportionnelles, dont la moyenne sera celle d'entre AC, FC.) ènapres soit tirée GH parallele à BC, & menées GI, Hk perpendiculaires à BC, & le parallelogramme KHGI descrit dans le triangle donné ABC, sera égal au parallelogramme donné BD, ainsi qu'il estoit requis.

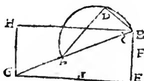
Car puis que par la construction le rectangle de ACF est égal au rectangle de AGC, comme AC est à AG, ainsi 14.p.6.
GC est à CF, & comme AC est à BC, ainsi AG est à GH, & 4.p.6.
cómme GC à GI, ainsi CF à CD, & comme AC à AG, ainsi BC à GH, & comme GC à CF, ainsi GI à DC : dõc com- 9.p.5.
me BC à GH, ainsi GI à CD; & partant le rectangle de 16.p.6.
BCD sera égal au rectangle de HGI. Nous auons donc construit dans le triangle donné ABC vn parallelogramme GHKI égal au parallelog. donné BD, ainsi qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

Les poincts G, H, K, I seront trouuez auec le compas de prop. Car ayant trouué de combien de degrez est l'angle ACB, nous sçaurons son supplément DCF, & par consequent aussi CFD : nous aurons donc les angles & le costé CD donnez : & partant nous trouuerons les costez CF, FD. Puis ayant coupé AC en G, comme dict est, soient trouuez AH quatriesme prop. à AC, AG, AB, & CI à CF, ED, GC, & le poinct K sera aussi par consequent donné.

Probleme XCVIII.

Estans donnez les excez du diametre d'vn rectangle pardessus les costez d'iceluy, trouuer iceux costez.



Soient donnez les excez AB,BC, du diametre d'vn rectangle pardessus les costez: & il faut trouuer iceux costez.

Sur le plus grand excez AB, soit descrit le demy cercle ADB, auquel soit accommodée AD égale à AC difference des excez donnez, & soit menée BD: & puis apres posant icelle BD moyenne de trois proport. & le double de BC difference des extrémes, par le 61. prob. soient trouuées BE, EF les extrémes, & alors soit faict de BE, & de la cõposée de BE & AC; c'est à dire EG le rectangle BEGH, & iceluy sera le requis, c'est à dire qu'ayant mené le diametre GB, il excedera le costé BE de AB, & le costé GE de BC.

Car puis que par la construction BD est moyenne prop. entre BE, EF, le quarré de BD est égal au recta-
17.p.6. gle de BEF, c'est à dire au quarré de BE, moins le rectan-
2.p.2. gle de EBF; mais l'angle D estant droict, le quarré de
31.p.3. BD est égal au quarré de AB, moins le quarré de AD
47.p.1. ou AC; c'est à dire égal au quarré de CB & deux fois le rectangle de ACB, (d'autant que le quarré de AB, est égal aux deux quarrez de AC, CB, & deux fois le re-
4.p.2. ctangle de ACB.) donc le quarré de BE, moins le rectangle de FBE sera égal au quarré de CB, & deux fois le rectãgle de ACB; c'est à dire égal au quarré de BC & au rectangle de AC, BF, (car BF est double de CB) & adioustant à chacun d'iceux égaux, le rectangle de EBF, le quarré de BE sera égal au quarré de CB, & au rectangle de AC, BF, & de EBF; mais GE est composée de AC & BE: donc le quarré de BE sera égal au quarré de CB, & au rectangle de GE, BF; c'est à dire égal au rectangle de BC & de la cõposée d'icelle BC, & du double de GE; & adioustant à ces

égaux

égaux le quarré de GF ; les quarrez de BE, GE, c'est à dire le quarré de GB, sera égal au rectangle de BC, & de la composée d'icelle BC, & du double de GE ensemble, auec le quarré de GE: mais le quarré de GB est aussi égal au mesme rectangle de BC, & de la composée d'icelle BC, & du double de GE, & au quarré de GC : donc GC sera égal à GE, & CB excez du diametre par dessus le plus grãd costé GE ; & AC difference des excez est égale à GI par la construction, & par consequent le reste GA sera égal au reste IE ou BE, & AB l'excez du mesme diametre GB sur le moindre costé BE ; & partant GE, EB sont les costez requis. 6. p. 2.

CÔROLLAIRE.

Il est manifeste par ce que dessus qu'estans donnez, l'excez du diametre d'vn rectangle par dessus le plus grand costé, & l'excez d'iceluy plus grand costé pardessus le moindre, on trouuera l'vn & l'autre costé. Car puis que l'excez GI du plus grand costé par dessus le moindre, est égal a AC difference d'entre les excez du diametre par dessus les costez, estans adioustez directemẽt les deux excez GI & CB, on aura les excez AB & CB : & partant les costez du rectangle seront trouuez comme dessus.

Il est aussi euident qu'estant donnée vne ligne droicte coupée comme on voudra, qu'en la mesme maniere que dessus sera adioustée à icelle, vne autre ligne droicte, telle que le quarré de la toute composée, soit égal aux quarrez de l'adioustée, & de la composée d'icelle adioustée & d'vn segment de la donnée : car estant trouué CB, la ligne GA sera la requise, veu que le quarré de la toute GB est égal au quarré de BE : c'est à dire de l'adioustée AG, ensemble au quarré de GE, c'est à dire de OC composée de l'adioustée GA & du segment AC.

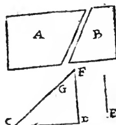
SCHOLIE.

Veu que la mesme construction que dessus, & aussi celles des 11. Prob. suiuans, se peuuent faire sur le compas de prop. les requis en iceux Prob. seront pareillement trouuez auec ledict compas.

Probleme XCIX.

Estant dõnées deux figures rectilignes, dont l'vne

soit égale à la somme de deux quarrez, & l'autre au rectangle des costez d'iceux quarrez: trouuer iceux costez.



Soient données les deux figures rectilignes A & B, desquelles A est égale à deux quarrez, dont les costez font vn rectangle égal à B: & il faut trouuer iceux costez.

Par le 35. probl. soient reduites icelles figures rectilignes en quarrez, dont les costez soient CD & E; puis soit trouué DF costé du quarré double de E: & CD, DF estans posées à angle droict, soit menée CF, laquelle soit coupée en G, tellement que le rectangle de CGF soit égal au quarré de E par le 60. prob. & CG, GF seront les costez requis.

Car le quarré de CF est égal aux quarrez de CD & DF;
47.p.1. mais iceluy quarré de CF est aussi égal aux quarrez de
4.p.2. CG & GF, & deux fois le rectangle de CGF; & par la construction vn seul rectangle de CGF est égal au quarré de E; c'est à dire à la figure rectiligne B: donc les deux rectangles ensemble sont égaux au quarré de DF; & partant resteront les deux quarrez de CG & GF égaux au quarré de CD: c'est à dire au rectiligne A, ainsi qu'il faloit faire.

COROLLAIRE.

Il est manifeste que le double du rectangle estant adiousté à l'aggregé des quarrez, prouient le quarré de la somme des costez, mais estant osté, reste le quarré de la difference d'iceux costez.

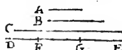
SCHOLIE.

Or que CF puisse estre coupée en G, comme il a esté dit cy dessus, il est manifeste: car puisque par le lemme qui precede la 45. p. 10. le quarré de CD est plus grand que le quarré de DF, le quarré de la moitié de CF sera aussi plus grand que le quarré de E: & partant icelle ligne E sera moindre qu'icelle moitié de CF.

Probleme C.

Estant donnée la difference des costez de deux quarrez, & le rectangle d'iceux costez; trouuer les costez.

Soit A la difference des costez de deux quarrez, & B costé du quarré égal au rectangle d'iceux costez: & il faut trouuer les costez.



Soit trouué C costé du quarré quadruple de celuy de B: puis DE costé du quarré égal aux quarrez de A & C, & ayant pris DF égale à A, soit coupé FE en deux également en G: & DG, GE seront les costez des quarrez requis.

Car puis que par la construction le quarré de DE est égal aux quarrez de A & C, & le mesme quarré de DE est aussi égal à quatre fois le rectangle de DGE, & au quarré de DF, c'est à dire A: les quarrez de C & A sont égaux à quatre fois le rectangle de DGE, & au quarré de A: ostant donc le quarré de A commun, restera le quarré de C égal à quatre fois le rectangle de DGE: mais par la construction le quarré de C est quadruple du quarré de B: donc le quarré de B sera égal à vn seul rectangle de DGE, & la difference des costez est DF égal à A: donc DG, GE seront les costez des quarrez qu'il faloit trouuer. 8. p. 2.

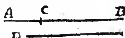
COROLLAIRE.

Il est donc manifeste que le quarré de la difference des costez, estant adiouftée au quadruple du rectangle d'iceux costez, le produict est égal au quarré de l'aggregé des costez.

Probleme CI.

Estant donné l'aggregé des costez de deux quarrez, & l'aire du rectangle d'iceux costez; trouuer les costez.

Soit donné AB l'aggregé des costez de deux quarrez, & D costé du quarré égal au rectangle des costez d'iceux quarrez: & il faut trouuer iceux costez.

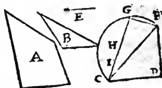


Soit coupé AB en C, tellement que le rectangle de ACB soit égal au quarré de D par le 60. prob. & AC, CB seront les costez requis, dont la demonstration est manifeste par la construction, laquelle peut estre faicte ainsi qu'il a esté dict, pource que D est moindre que la moitié de AB, comme il appert des choses dictes au Scholie du 99. prob.

Probleme CII.

Estans données deux figures rectilignes, dõt l'vne soit égale à la somme de deux quarrez, & l'autre au quarré de la difference des costez d'iceux quarrez; trouuer les costez.

Soient données les deux figures rectilignes A & B, dont A est égale à l'aggregé de deux quarrez, & B au quarré de la difference des costez d'iceux deux quarrez: & il faut trouuer les costez des quarrez.



Par le 35. probl. soient trouuez CD & E costez des quarrez égaux aux rectilignes A & B; puis ayant posé DF perpendiculaire & égale à CD, soit menée CF, & sur icelle descrit le demy cercle CGF, dans lequel soit accommodée FG égale à E, puis ayant ioinct CG, & pris GH égale à GF, soit coupée CH en deux également en I: & CI, IG seront les costez requis.

Car premierement leur difference est HG; c'est à dire E, dont le quarré est égal au rectiligne B, & les deux quarrez de CG & HG ou GF sont doubles des quarrez de CI & IG; mais le quarré de CF est égal aux quarrez
10.p.2. de CG & GF: donc le quarré de CF est aussi double des
47.p.1. quarrez de CI & IG; mais il est pareillement double du quarré de CD: donc iceluy quarré de CD, c'est à dire le rectiligne A est égal aux deux quarrez de CI & IG: & partant CI & IG sont les costez des quarrez qu'il faloit trouuer.

.COROLLAIRE.

Il est dõc manifeste que le double de l'aggregé des quarrez, moins le quarré de la difference des costez, est égal au quarré de l'aggregé d'iceux costez.

Probleme CIII.

Estans données deux figures rectilignes, dõt l'vne soit égale au quarré de l'aggregé des costez de deux quarrez, & l'autre à la somme d'iceux quarrez: trouuer les costez d'iceux quarrez.

Soient données les deux figures rectilignes A & B, dont A soit égale au quarré de la somme des costez de deux quarrez, & B à l'aggregé d'iceux quarrez: & il faut trouuer les costez.

Soient trouuez CD & E costez des quarrez égaux aux rectilignes A & B, puis ayant leué DF perpendicul. & égale à CD, & ioinct CF, soit descrit sur icelle CF le demy cercle CGF, & dans iceluy soit accommodée CG égale à E, & ayant ioinct FG, & pris GH égale à GF, soit coupée CH en deux également en I: & CI, IG seront les costez des quarrez requis, comme il est manifeste par la demonstration du probl. precedent.

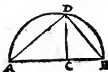
COROLLAIRE.

Il est manifeste par cecy que le double de l'aggregé des quarrez, moins le quarré de l'aggregé des costez, est égal au quarré de la difference d'iceux costez.

Probleme CIIII.

Descrire sur vne ligne droicte donnée, vn triangle rectangle ayant les costez proportionaux.

Soit donnée la ligne droicte AB, sur laquelle il faut descrire vn triangle rectangle, les costez duquel soient proportionaux.



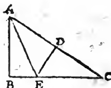
Soit coupée icelle AB au poinct C en

la moyenne & extreme raison par le 36. Probl. & d'iceluy poinct soit esleuée la moyenne prop. CD, & estant menées les lignes droictes AD, DB, le triangle AD sera le requis.

Car il est manifeste qu'il est rectangle, & par consequent que AB est à AD, comme AD est à AC, & par la construction AC est moyenne proportionnelle entre AB, CB; mais par le Coroll. de la 8. prop. 6. BD est aussi moyenne proport. entre icelles AB, CB: donc AC & BD sont egales; & partant comme AB est AD, ainsi AD est à DB. Parquoy le triangle ADB est tel qu'il falloit faire.

Probleme C V.

Estans dõnez vn costé d'alentour l'angle droict d'vn triangle rectangle, & la composée des deux autres costez; discerner iceux costez.



Soient donnez A B l'vn des costez d'alentour l'angle droit d'vn triãgle rectangle, & E C composée des deux autres costez: & il faut distinguer iceux costez.

Ayant construict AB, BC à angle droict, & ioinct AC, soit coupée icelle AC en deux egalement en D, & d'iceluy poinct soit esleuée la perpendiculaire DE, coupant BC en E; ce qui doit aduenir, pource que les deux angles C & CDE sont moindres que deux droicts, & que BC est tousiours plus grande que AB.

10. p. 1. Ie dis donc que BE, EC seront les costez requis, sçauoir est BE la base, & EC l'hypotenuse.

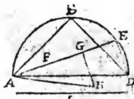
Car estant tirée AE, veu que par la construction AC est
4. p. 1. coupée en deux egalement en D, les costez AE, EC seront egaux: & partant BE & AE, ou EC seront les costez qu'il falloit discerner.

SCHOLIE.

Encore que ce Prob. soit proposé du triangle rectangle seulement, si est-ce toutesfois qu'on le peut proposer de toutes sortes de triãgles comme a fort bien remarqué le tres-docte Cyriac, n'y ayant qu'à incliner AB & BC selon l'angle donné: puis acheuer comme dict est cy dessus.

Probleme CVI.

Estans données l'hypotenuse d'vn triangle rectangle, & la somme des deux autres costez; discerner iceux costez.



Soit donnée AB l'hypotenuse d'vn triangle rectangle, & C l'aggregé des deux autres coste: & il faut trouuer le triangle.

Ayant mené BD perpendiculaire & egale à AB, soit ioinct AD, & descrit le demy cercle ABD, dans lequel soit accommodée AE egale à C: puis ayant ioinct DE, soit prise AF egale à DE, & coupée EF en deux egalement en G: puis ayant leué la perpendiculaire GH egale à EG, ou GF, soit ioinct AH, & le triangle AGH sera le requis.

Car par la construction les costez AG, GH ensemble, sont egaux à AE, ou C, & & l'angle G est droict. Or le quarré de AD est egal aux quarrez de AE, ED, c'est à dire de AE, AF; mais les quarrez de AE, AF sont doubles des quarrez de AG, GE: donc le quarré de AD sera double des quarrez de AG, GH: mais il est aussi double du quarré de AB: donc le quarré de AB sera egal aux quarrez de AG, GH, c'est à dire au quarré de AH: parquoy la ligne AB sera aussi egale à la ligne AH: donc le triangle AGH est tel qu'il falloit faire. 10.p.2.

COROLLAIRE.

Veu que AF egale à DE est difference d'entre les costez AG, GH, il est manifeste qu'estans donnee l'hypotenuse d'vn triangle rectangle, & la difference d'entre les autres costez, sera trouué le triangle en la mesme maniere que dessus, faisant DE egale à la difference donnée.

Probleme CVII.

Estant donnée l'hypotenuse d'vn triangle rectangle, & la moyenne proportionnelle d'entre les autres costez; trouuer iceux costez.



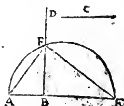
Soit donnée AB l'hypotenuse d'vn triangle rectangle, & C moyenne prop. entre les deux autres costez: & il faut trouuer iceux costez.

Soit trouuée BD troisiesme prop. à AB, C; & sur AB descrit le demy cercle AEB; puis ayant fait BD perp. à AB, soit menée DE parallele à AB: & ayant mené les lignes droictes AE, BE, icelles seront les deux costez du triangle rectangle requis.

8. p. 6. Car ayant mené EF perpendiculaire à AB, les triangles
4. p. 6. AEB, FEB seront semblables: & partant comme AB à AE, ainsi BE à EF, ou BD son egale: mais par la construction C est moyene proportionelle entre AB, BD: donc aussi moyenne proport. entre AE, BE, car le rectangle de AEB est egal au
16. p. 6. rectangle de ABD, & le quarré de C est egal à chacun d'i-
17. p. 6. ceux rectangles: donc le triangle rectangle AEB, duquel AB est l'hypotenuse, a les deux costez AE, BE, tels qu'ils estoiẽt requis.

Probleme CVIII.

Estant donné vn costé d'alentour l'angle droict d'vn triangle rectangle, & la moyenne proport. d'entre les autres costez; trouuer le triangle.



Soit donné AB l'vn des costez d'alentour l'angle droict d'vn triangle rectangle, & C moyẽne proport. entre les deux autres costez; & il faut trouuer iceux costez.

Soit trouuée BD troisiesme proport. à AB, C; puis posant AB difference des extremes de trois proport. & BD la moyenne

par le 61. Probl. soient trouuées les extremes AE, BE: en-apres par le 34. Prob. soit trouuée BF moyenne proport. entre AB, BE, & ayant ioinct AF, les deux costez AF, FB du triangle rectangle AFB seront les requis.

Car par la construction, iceluy triangle AFB est rectangle, dont AB est vn des costez, cōprenant l'angle droit, & ayant 8. p. 6.
ioinct FE, le triangle AFE sera semblable à AFB; & partant 4. p. 6.
comme AB est à AF, ainsi BF est à FE, ou BD; car BD, FB sont
egales, estans chacune d'icelles moyēne proport. entre AE, 16. p. 6.
BE: donc le rectangle de ABD sera egal au rectangle de AFB. 17. p. 6.
Mais le quarré de C est egal au rectangle de ABD: donc aussi egal au rectangle de AFB; & par consequent C est moyenne proport. entre AF, FB: donc le triangle AFB est celuy qu'il falloit trouuer.

Probleme CIX.

Estant donné vn costé d'alentour l'angle droict d'vn triangle rectangle, & la difference d'entre les autres costez; trouuer le triangle.

Soit donné AB l'vn des costez d'alentour l'angle droict d'vn triangle rectangle, & BC la difference d'entre les deux autres costez: & il fault trouuer le triangle.



Ayant disposé AB, BC à angle droict, & ioinct AC, sur icelle AC soit tirée la perpendiculaire AD, rencontrant CB prolongée en D; puis soit coupée CD en deux egalement en E: & ayant tirée AE, le triangle rectangle ABE est le requis.

Car puis que par la construction l'angle CAD est droict, & l'hypotenuse CD coupée en deux egalement en E, il est manifeste que AE, EC sont egales; & partant CB leur difference, & AB est le costé donné: donc le triangle ABE est celuy qu'il falloit faire.

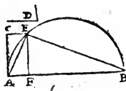
COROLLAIRE.

Il est manifeste que AB costé donné est moyen prop. entre CB difference des deux autres costez, & BD, qui est la somme d'iceux

costez, c'est pourquoy trouuant BD troisiesme prop. à CB, BA, & d'icelle on prend DF egale à BC, le reste BF estant coupé en deux egalement en E, on aura pareillement les costez du triangle requis.

Probleme CX.

Estant donnée la base d'vn triangle, la hauteur, & l'angle du sommet ; trouuer le triangle.



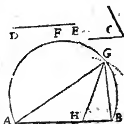
Soit donnée AB la base d'vn triangle, AC la hauteur, & D l'angle du sommet : & il faut trouuer le triangle.

Sur AB soit descrite la section de cercle AEB capable de l'angle donné D par le 24. Probl. & ayant posé AC perpendiculaire à AB, soit menée CE parallele à icelle AB, qui coupe la periphere en E, duquel poinct soient menées les lignes droictes EA, EB ; & le triangle AEB sera le requis.

34.p.1. Car par la construction l'angle AEB est egal à l'angle donné D, & tirant sur AB la perpend. EF, elle sera egale à la hauteur AC, & le triangle est construict sur AB : donc iceluy triangle AEB est celuy qu'il falloit trouuer.

Probleme CXI.

Estant donnée la base d'vn triangle, l'angle du sommet, & la ligne droicte, qui estant menée de l'angle donné, coupe la base selon vne raison donnée ; trouuer le triangle.



Soit donnée AB la base d'vn triangle, C l'angle du sommet, & DE la ligne droicte, laquelle estant menée dudit angle du sommet, coupe la base selon la raison de DF à FE : & il faut trouuer le triangle.

Soit descrit sur AB la section de cercle AGB capable de l'angle C : puis estant coupée AB en H, selon la

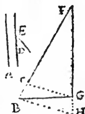
raison de DF à FE, soit prise HG egale à DE; & estans ioinctes AG, BG, le triangle AGB sera le requis.

Car il est construict sur AB, & l'angle AGB est egal au donné C, & la ligne GH, qui coupe la base selon la raison donnée est egale à DE, comme il falloit faire.

Probleme CXII.

Estant donnée la base d'vn triangle, la difference des costez, & l'angle du sommet; trouuer le triangle.

Soit donnée A la base d'vn triangle, BC la difference des costez, & D l'angle du sommet: & il faut trouuer le triangle.



Soit prolongée BC interminément en F, & soit fait l'angle FCG egal à la moitié du supplément de D à deux droits, c'est à dire à la moitié de E; & sur CG soit posée BG egale à A: en apres soit fait l'āgle CGF egal à l'angle GCF; & le triangle BFG sera le requis.

Car par la construction la base BG est egale à A, & BC est la difference des costez BF, GF: car CF, GF sont egales, & l'angle du sommet F est egal au donné D, puis que par la construction les deux FCG, CGF sont ensemble egaux à E: parquoy le triangle BFG est celuy qu'il falloit trouuer. 6. p. I. 32. p. I.

SCHOLIE.

Le compas de prop. estant ouuert d'vn angle egal à BCG, c'est à dire à l'āgle D, & moitié de E ensemble, on trouuera CG: puis apres ledit compas estant ouuert de l'angle D, on trouuera CF; & par consequent aussi BF.

Que si au lieu de l'angle du sommet estoit donné l'vn des angles de dessus la base, le triangle seroit aussi trouué: car il est manifeste qu'ayant faict l'angle B egal au donné, & ioinct CG, qu'il n'y auroit qu'à prolonger BC, & faire l'angle CGF egal GCF, si l'angle donné est aigu: mais s'il est obtus, soit fait sur la base BG l'angle BGF egal à iceluy, & faict GH egale à la difference donnee, &

ayant ioinct BH, sur icelle BH soit faict l'ãgle HBF egal à H, & le triangle BFG sera le requis. Car les costez BF, HF seront égaux; & partant la difference d'entre les costez BF, FG sera GH, c'est à dire BC donnée, & par la construction la base BG est egale à A donnée, & l'angle BGF egal au donné.

Probleme CXIII.

Estant donnée la base d'vn triangle, la somme des deux autres costez, & l'angle du sommet; trouuer le triangle.



Soit donnée A la base d'vn triangle, & BC l'aggregé des deux autres costez, & l'angle D égale à l'angle du sommet: & il faut trouuer le triangle.

Du centre B, & de l'interuale A soit descrit la peripheré EF; puis soit faict l'angle BCF égal à la moitié du donné D, tirant CF iusques à ce qu'elle coupe, ou touche la peripheré EF en F: puis estant ioinct BF, soit faict l'angle CFG égal à l'angle C, & le triangle BGF sera le requis.

6.p.1. Car il est construit sur BF égale à A, & les costez CG, GF seront égaux; leur adioustant donc le commun BG, la composée de BG, GF sera égale à BC, & l'angle BGF est égal aux deux C & CFG; c'est à dire double de l'vn d'iceux; mais D en est aussi double: donc D & BGF sont égaux; parquoy le triangle BGF est celuy qu'il faloit trouuer.

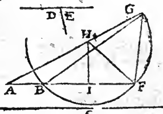
SCHOLIE.

Les costez du triangle seront aussi trouuez auec le compas de prop. Car iceluy estant ouuert de l'angle C, c'est à dire de la moitié du donné D, on trouuera le costé CF, auec lequel, & l'angle CFG, c'est à dire le supplément du donné D, on trouuera le costé FG, & par consequent aussi BG.

Que si au lieu de l'angle du sommet estoit donné l'vn des angles de dessus la base, le triangle seroit aussi facilement trouué: car ayant faict l'angle FBC egal au donné, & ioinct FC, il est manifeste que faisant l'angle CFG égal à l'angle C, on aura le triangle requis.

Probleme CXIV.

Estant donnée la difference des segmens de la base d'vn triangle, la somme des iambes, & l'angle du sommet; trouuer le triangle.



Soit donnée AB la difference des segmens de la base d'vn triangle, C l'aggregé des iambes d'iceluy, & l'angle D égal à l'angle du sommet: & il faut trouuer le triangle.

Estant prolongée AB en F indeterminément, par le 4. prob. soit faict l'angle FBG égal à la moitié du suppl. de D à 2. droicts; c'est à dire à la moitié de E; & sur BG soit posée AG égale à C: puis soit faict l'angle AGF égal à la moitié de l'angle D, & l'angle GFH égal à iceluy AGF: & le triangle AHF sera le requis.

Car HF, HG seront égales, & estât adioustée AH commune, la composée de AH, HF sera égale à AG, c'est à dire à C: soit maintenant descrit du centre H & interualle HF la periphere GFB; donc puis que l'angle D est double de l'angle AGF par la constructiõ, & l'angle AHF au cẽtre est double du mesme angle AGF, iceluy angle AHF au sommet sera égal à l'angle dóné D. Parquoy l'angle FHG sera aussi égal à l'angle E. Mais l'angle E est double de l'angle FBG par la construction: donc aussi l'angle FHG sera double du mesme angle FBG. Mais l'angle FHG est au centre, & a pour base mesme circonference FG qu'iceluy angle FBG: donc iceluy FBG est en la circonference; & estant tirée HI perpendiculairement, BI, IF seront égales; & partant la difference des segmens AI, IF sera AB donnée: donc le triangle AHF est celuy qu'il faloit trouuer.

6.p.1. 20.p.3. 3.p.3.

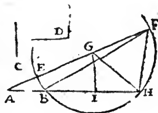
SCHOLIE.

Les iambes AH, HF seront aussi trouuées auec le compas de prop. car d'autant que l'angle ABG est égal à D, & à la moitié

de E ensemble, on trouuera le troisiesme costé BG, puis apres l'angle A; & partant on aura deux angles, & vn costé du triangle AGF: on trouuera donc la base AF, & l'autre costé GF. Du triangle HGF, on aura donc les angles & la base FG, & partant on trouuera le costé HF ou HG, & par consequent on aura aussi AH.

Probleme CXV.

Estant donnée la difference des segmens de la base d'vn triangle, la difference des iambes, & l'angle du sommet; trouuer le triangle.



Soit donnée AB la difference des segmens de la base d'vn triangle, C la difference des costez, & l'angle D égal à celuy du sommet: & il faut trouuer le triangle.

Soit faict l'angle ABE égal à la moitié de l'angle D; puis ayant posé AE égale à C, soit menée BF perpend. à BE, rencontrant AE prolongée en F, & estant coupée EF en deux égalemét en G, de ce poinct & interualle GF ou GE soit descrit la periphere EHF, laquelle passera par B, puis que l'angle FBE est droict: & ayant prolongée AB iusques à ce qu'elle rencontre la periphere en H, soit ioint GH: & le triangle AGH sera le requis.

Car estant menée la perpend. GI, les segmens BI, IH seront égaux; & partant la difference des segmens AI, IH
3.p.3. sera AB donnée: & d'autant que EG, GH sont égales, la difference des costez AG, GH sera AE égale à C. Maintenant soit ioinct FH, & les angles opposez EBH, EFH
22.p.3. seront égaux à deux droicts; mais les deux angles ABE,
13.p.1. EBH sont aussi égaux à deux droicts: donc les deux EBH, EFH seront égaux aux deux ABE, EBH; & en ostant le commun EBH, restera EBA égal à EFH. Mais l'angle EGH au centre est double de l'angle EFH en la circonfe-
20.p.3. rence, & par la construction l'angle D est aussi double d'i-

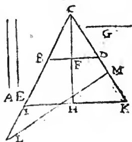
celuy EFH : donc l'angle EGH au sommet est égal au donné D; & partant le triangle AGH est tel qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

Les costez AG, GH, seront aussi trouuez auec le compas de prop. trouuant premierement l'angle A, puis apres le costé AF, duquel AE est donnée, & partant coupant EF en deux également en G, on aura AG, GF ou GH.

Probleme CXVI.

Estant donné l'aire d'vn triangle, l'angle du sommet, & la difference des iambes; trouuer le triangle.



Soit le quarré de A égal à l'aire d'vn triangle, duquel l'ãgle du sõmet est égal à l'angle BCD, & la differẽce des costez égale à E: & il faut trouuer iceluy triangle.

Soit coupé l'angle donné en deux également par la ligne CF; puis estant menée d'où on voudrá BFD perpend. à CF, coupãt CB, CD és poincts B, D, par le 34. prob. soit trouuée G moyenne prop. entre BF, FC; puis par le 9. prob. soit faict comme G à FC, ou à FB, ainsi A à CH ou à HI, & soit menée IHK parallele à BD: en apres posant CI ou CK moyenne prop. & E differẽce des extremes, par le 61. prob. soient trouuées les extremes CL, CM: & estant menée la ligne LM, le triangle LCM sera le requis.

Car puis que par la construction G est moyenne prop. entre CF, FB, & comme CF à G, ainsi CH à A, & aussi cõme CF, à FB, ainsi CH à HI : donc aussi A sera moyenne prop. entre CH, HI, & par consequent le quarré de A égal au rectangle de CHI; c'est à dire au triangle Isoscelle ICK: aussi par la construction CL est à CI, comme CI ou CK à CM: donc le rectangle de LCM est égal au quarré de CI; & partant les triangles LCM, ICK sont égaux, ainsi que nous auons demõstré au Scholie de la 23. p. 6. & la differé-

4. p. 6.

17. p. 6.

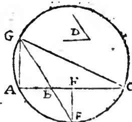
ce des costez LC, CM est égale à E par la construction; parquoy le triangle LCM est celuy qu'il faloit trouuer.

SCHOLIE.

Les costez du triangle LCM seront aussi trouuez auec le compas de prop. veu qu'auec iceluy se peut faire la mesme construction que dessus.

Probleme CXVII.

Estans donnez les segmens de la base d'vn triangle faicts par la ligne droicte coupant l'angle du sommet en deux également, & l'angle fait par icelle ligne auec la base; trouuer le triangle.



Soient donnés AB, BC les segmens de la base d'vn triangle, & l'angle D égal à celuy faict par la ligne coupant l'angle du sommet en deux également auec icelle base:& il faut trouuer le triangle.

Estans posez directement iceux segmens AB, BC, soit coupé AC en deux également en E, & mené d'iceluy poinct E la perpend. EF indeterminément:en-apres soit faict l'angle ABG égal au donné D, & prolongé GB iusques à ce qu'elle rencontre EF en F; puis par le 21. prob. soit descrit vn cercle passant par les poincts A, F, C, lequel coupera BG indeterminée en G, & estans ioincts AG, CG, le triangle AGC sera le requis.

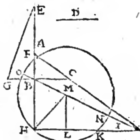
Car d'autant que EF coupe AC en deux également, & à angles droicts, les arcs AF, CF seront égaux; & partant seront aussi égaux les angles AGF, CGF: donc la ligne BG coupe l'angle du sommet du triangle AGC en deux également. Mais par la construction l'angle ABG est égal au donné D, & les segmens AB, BC sont les donnez: donc le triangle AGC est celuy qu'il faloit trouuer.

Probleme CXVIII.

Estant donnée la perpendiculaire d'vn triangle, la diffe-

la difference des costez, & la difference des segmens de la base, trouuer le triangle.

Soit donnée AB la perpendiculaire d'vn triangle, BC differēce des costez, & D difference des segmens de la base : & il faut trouuer le triangle.



Estant AB, BC a angles droicts, soit faict AE égale à AB, & CF égale à D : par apres soit prolongée CB en G, tellement que BG soit égale à BF, & soit menée GE ; soit pareillement prolongée AB en H, tellement que FH soit égale à EG, & soit tirée HI parallele à BC, coupant FC continuée en I, & soit prise IK egale à FC, & le reste HK soit coupé en deux également en L : & estant leuée la perpendiculaire LM egale à AB, & ioinct HM, MI, le triangle HMI sera le requis.

Car premieremenr la perpendiculaire ML est égale à AB, par la construction, & KI qui est la difference des segmens HL, LI est égale à CF; c'est à dire à D. Reste dõc à demõstrer que la difference des costez HM, MI est égale à BC, ce qui se fera ainsi.

Du centre M, & interuale MH soit descrit vn cercle coupant la ligne IM continuée és poincts N & O : donc la difference des costez sera NI, & le cercle HON passera par k, puis que HL, LK sont égales, & LM perpend. & les quarrez de IO, IN sont égaux au double du rectangle de OIN, ensemble auec le quarré de ON; c'est à dire auec le quadruple du quarré de HM. Mais le double du rectangle de OIN est égal au double du rectangle de HIK par le Coroll. de la 36. p. 3. & le quadruple du quarré de MH est égal au quadruple des quarrez de HL, LM, c'est à dire, égal aux quarrez de KH, BE, car HK, BE sont doubles d'icelles HL, LM : donc les quarrez de OI, IN seront égaux aux quarrez de HK, BE ensemble auec le double du rectangle de HIK. Mais le quarré de HK ensemble auec le double du rectangle de HIK est égal aux quarrez de HI, KI, 7. p. 2.

c'est à dire de HI, FC; donc les quarrez de OI, IN seront égaux aux quarrez de HI, BE, FC. Mais les quarrez de FB, BC, c'est à dire BG, BC sont égaux au quarré de FC: donc les quarrez de HI, BE, BC, BG, sont égaux aux quarrez de OI, IN. Or le quarré de FG; c'est à dire de FH est égal aux quarrez de HI, FH; donc les quarrez de FI, BC seront
4.p.6. égaux aux quarrez de OI, IN: mais FI est à IH, comme
16.p.6. FC a CB; c'est à dire IK à CB; & partant le rectangle de FI, BC, est égal au rectangle de HIK; c'est à dire, au rectangle de OIN. Mais les quarrez de FI, BC ont esté demonstrez aussi égaux aux quarrez de OI, IN; & partant IN est égale à BC: parquoy le triangle HMI est celùy qu'il faloit trouuer:

SCHOLIE.

Pour traicter parfaictement tant ce prob. que plusieurs autres rapportez en ce liure, il seroit besoin de diuers lemmes, tant pour monstrer que leurs constructions peuuent tousiours estre faictes comme il a esté dit, que pour esclaircir quelques doubtes & ambiguités qui arriuent à d'aucuns: mais d'autant que ces choses la eussent par trop grossy ce volume, nous les auons delaissé, nous contentant de rapporter sommairement icy lesdits prob. attendant que nous les puissions traicter au long auec plusieurs autres en vn liure particulier, auquel nous esperons de demonstrer toutes les choses necessaires pour la perfection desdits problemes.

Or les costez HM, MI du triangle requis HMI, seront aussi trouuez auec le compas de prop. Car icelùy estât à angle droict, on trouuera BF, & GE, puis apres HI quatriesme prop. à FB, BC, EG, de laquelle estant coupée KI égale à D, on trouuera aisément HM, MI.

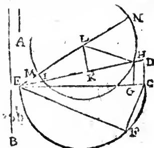
Probleme CXIX.

Estant donnée la perpend. d'vn triangle, l'aggregé des iambes, & la difference des segmens de la base, trouuer le triangle.

Soit donnée A la perpendiculaire d'vn triangle, B l'aggregé des costez, & CD la difference des segmens de la base: & il faut trouuer le triangle.

Soit menée CE perpendiculaire à CD, & soit prise DE

egale à B : & estant descrit le demy cercle CFE, soit accommodée en iceluy CF double de A, & ioinct EF : & estant prise EG égale à EF, soit leuée la perpend. GH, puis ayant pris EI égale à CD, soit coupée HI en deux également en K, & leuée la perpend. KL égale à A : & estans menées les lignes EL, HL, le triangle ELH sera le requis.



Car estant descrit de L & interuale LH, le cercle HMN coupant EL prolongée en M, N, il passera par I, & les quarrez de EM, EN seront égaux au double du rectangle de MEN, auec le quarré de MN; c'est à dire, auec le quadruple de LH : mais le double du rectangle de MEN est égal au double du rectangle de IEH, & le quadruple du quarré de LH est égal au quadruple des quarrez de LK, KH; c'est à dire aux quarrez de CF, IH; donc les quarrez de EM, EN seront égaux aux quarrez de CF, HI, & au double du rectangle de IEH. Or les quarrez de EI, EH; c'est à dire de CD, EH sont égaux au quarré de IH, & au double du rectangle de IEH; donc les quarrez de CF, EH, CD seront égaux aux quarrez de EM, EN : mais les quarrez de GH, EG, ou EF sont égaux au quarré de EH; donc les quarrez de CF, CD, GH, EF seront égaux aux quarrez de EM, EN, & les quarrez de CF, EF sont égaux au quarré de EC; donc les quarrez de EM, EN seront égaux aux quarrez de EC, CD, GH : mais les quarrez de EC, CD sont égaux au quarré de ED; donc les quarrez de EM, EN sont égaux aux quarrez de ED, GH. Or EH est à HG, comme ED à DC, ou EI, & le rectangle de IEH; c'est à dire de MEN sera égal au rectangle de ED, GH : mais les quarrez de EM, EN ont esté demonstrez égaux aux quarrez de ED, GH; & partant la ligne EM sera égale à la ligne GH, & EN composée des costez EL, LH égale à ED, c'est à dire à B. Or par la construction, la perpend. LK est égale à A, & EI difference des segmens EK, KH égale à CD : donc ELH est le triangle qu'il faloit faire.

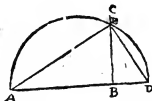
7. p. 2. — 7. p. 2. — 4. p. 6. — 16. p. 6.

SCHOLIE.

Les costez EL, LH seront aussi trouuez auec le compas de prop. Car iceluy estant à angle droict, on trouuera CE, puis EF, & EH quatriesme prop. à EC, ED, EF: puis d'icelle EH estant coupée EI on trouuera KH, puis LH, & EL.

Probleme CXX.

Estant donné vn des costez d'alentour, l'angle droit d'vn triangle rectangle, & l'alterne segment coupé par la perpend. tombant de l'angle droict sur l'hypotenuse; trouuer le triangle.



Soit donné BC vn costé d'alentour l'angle droict d'vn triangle, & AB l'alterne segment de l'hypotenuse coupé par la perpend. tombant de l'angle droict sur icelle: & il faut trouuer le triangle.

Ayant posé AB, BC à angle droict, & AB la difference de trois proportionnelles, mais BC la moyenne, par le 61. prob. soient trouuées les extremes AD, BD: & descrit sur AD le demy cercle AED, dont la circonference coupe BC en E prolongée s'il est besoin: puis soient tirées AE, ED: & le triangle AED sera le requis.

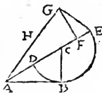
Car par la construction BC est moyenne prop. entre AD, BD: & par le Coroll. de la 8. p. 6. ED est aussi moyenne prop. entre icelles AD, BD: donc DE est egale à BC. Mais l'angle AED est droict, & le segment AB alterne au costé ED, est celuy donné: donc le triangle AED est celuy qu'il faloit faire.

SCHOLIE.

Les costez dudict triangle, & aussi ceux des deux Prob. suiuans seront aussi trouuez auec le compas de prop. veu qu'auec iceluy se peuuent faire les mesmes constructions que les Geometriques d'iceux Problemes.

Probleme CXXI.

Estant donnée la difference des costez comprenant l'angle droit d'vn triangle rectangle, & la perpend. tombant d'iceluy angle sur l'hypotenuse; trouuer le triangle.



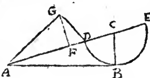
Soit donnée AB la difference des costez comprenant l'angle droict d'vn triangle, & aussi BC la perpendic. tombant d'iceluy angle sur l'hypotenuse: & il faut trouuer le triangle.

Ayant incliné AB, BC à angle droict, & ioinct AC, soit descrit du centre C & interuale CB la periphere DBE, coupant AC continuée en D, E: puis posant AE l'aggregé des extremes de trois prop. & BC la moyenne, par le 60. prob. soient trouuées les extremes AF, FE, & leuée la perpend. FG égale à BC: puis soient menées les lignes droictes AG, GE: & le triangle AGE sera le requis.

Car premierement il est manifeste qu'il est rectangle, les trois lignes AF, FG, FE estant proport. & la perpendiculaire FG est egale à BC par la construction: reste donc à demonstrer qu'ayant pris GH égale à EG, la differẽce AH sera égale à AB: ce qui se fera ainsi. D'autant que le quarré de AH auec le double du rectangle de AGH, c'est à dire 7.p.2.
AGD est égal aux quarrez de AG, GE, ostant de l'vn & l'autre le double du rectangle de AGE; le quarré de AH sera égal aux quarrez de AG, GE, moins le double du rectangle de AGE: mais les quarrez de AG, GE sont égaux au 47.p.1.
quarré de AE; & à cause de la similitude des triãgles AGE, FGE, comme AG est à AE, ainsi FG à GD: dõc le rectang. 4.p.6.
de AGE sera égal au rectangle de AE, FG: & partant le 16.p.6.
double de l'vn égal au double de l'autre: donc le quarré de AH sera égal au quarré de AE, moins le double du rectangle de AE, FG; c'est à dire, moins le rectangle de AED: car DE est double de FG: mais le quarré de AE, moins le rectangle de AED est égal au rectang. de EAD: dõc le quarré 2.p.2.
de AH sera égal au rectangle de EAD; c'est à dire, au quarré de AB: & partant la ligne AH est égale à AB. Parquoy le 36.p.3.
triangle AGE est celuy qu'il faloit faire.

Probleme CXXII.

Estant donné l'aggregé des costez comprenant l'angle droict d'vn triangle, & la perpendiculaire tombant d'iceluy angle sur l'hypotenuse; trouuer le triangle.



Soit donnée AB la somme des costez comprenant l'angle droit d'vn triangle, & BC la perpendic. tombant d'iceluy angle sur l'hypotenuse: & il faut trouuer le triangle.

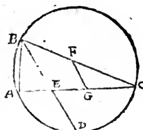
Ayant mis AB, BC à angle droict, & ioinct AC, soit descrit du centre C & interualle BC la periphere DBE, coupant AC continuée en D, & E; & icelle touchera AB au poinct B, puis posant AD la somme des extremes de trois prop. & BC la moyenne, par le 60. prob. soient trouuées les extremes AF, FD: puis ayant leué la perpend. FG égale à BC, soient menées AG, GD: & le triangle AGD sera le requis.

Car premierement il est manifeste qu'il est rectangle, puis que par la construction la perpend. FG égale à la donnée BC est moyenne prop. entre les segmens AF, FD: & le
7.p.2. quarré de la composée de AG, GD sera égal aux quarrez de
47.p.1. AG, GD auec le double du rectangle de AGD: mais les quarrez de AG, GD sont égaux au quarré de AD, & le double du rectangle de AGD est égal au double du rectangle de AD,
4.p.6. FG: Car à cause que les triangles AGD, IGD sont sembla-
16.p.6. bles, comme AG sera à AD, ainsi FG à GD: & partant le rectangle de AGD sera égal au rectangle de AD, FG: Donc le quarré de la composée de AGD sera égal au quarré de AD auec le double du rectangle de AD, FG, c'est à dire auec le
3.p.2. rectangle de ADE, car DE est double de FG: mais le quarré de AD auec le rectangle de ADE est égal au rectang. de DAE;
36.p.3. donc le quarré de la composée de AG, GD sera égal au rectangle de DAE, c'est à dire au quarré de AB: & partant la composée de AGD sera égale à AB: donc le triangle AGD est tel qu'il faloit faire.

Probleme CXXIII.

Estant donnée vne portion de cercle, trouuer vn poinct en sa circonference, duquel estãs tirées deux lignes droictes aux extrémes de la base d'icelle section, le rectangle compris sous icelles, soit égal au quarré de la difference d'icelles.

Soit donnée la section de cercle ABC, la base de laquelle est AC : & il faut trouuer vn poinct en sa circonference ABC, duquel estans menées deux lignes droictes aux poincts A & C, le rectangle d'icelles soit égal au quarré de la difference d'icelles.



Soit paracheué le cercle ABCD : puis soit coupée la periphere ADC en deux également en D, & la base AC en E, tellement que le rectangle de AEC soit égal au quarré de la difference d'icelles AE, EC par le 73. prob. & estant ioinct DE, soit continuée iusques en B, qui sera le poinct requis.

Car estans tirées les lignes droictes AB, CB, & pris BF égale à BA, & EG à AE, la difference d'icelles AB, BC sera FC, & la difference d'entre AE, EC sera GC. Et d'autant que les angles ABD, DBC sont soustenus par circonferences égales ils sont égaux : & partant, comme AE sera à EC, ainsi AB sera à BC : mais par la construction AB est égale à BF, & AE à EG ; donc comme EG à EC, ainsi sera BF à BC : & par le contraire de conuersion de raison, comme EG à GC, ainsi BF à FC ; estant donc ioinct FG elle sera parallele à BE : & d'autant que le rectangle de AEC, c'est à dire de GEC est égal au quarré de GC par la construction, comme EG sera à GC, ainsi GC à EC : mais il a esté demonstré que comme EG est à GC, ainsi BF est à FC : donc comme BF à FC, ainsi GC à EC : mais à raison des paralleles BE, FG, comme GC est à EC, ainsi BF est à

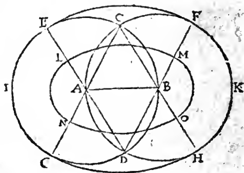
24. p. 3. — 3. p. 6. — 2. p. 6. — 17. p. 6.

BC: donc comme BF; c'est à dire BA est à FC, ainsi FC sera à BC: parquoy le rectangle de ABC sera égal au quarré de la difference d'icelles FC, ainsi qu'il faloit faire.

Probleme CXXIIII.

Descrire vne figure semblable à l'Ellipse, vulgairement appellée ouale.

Tout ainsi qu'on descrit le cercle auec le compas, de mesme aussi on descrit la vraye Ellipse auec vn instrument à ce propre, la construction duquel est enseignée par Guydivbade, & autres autheurs : bien est vray qu'icelle Ellipse se peut aussi descrire sans cest instrument, par plusieurs manieres, trois desquelles le docte Steuin enseigne en ses mememoires mathem. Mais d'autant que ces descriptions sont longues & fascheuses, nous les delaisserons pour venir à la description de la figure ouale, qui se fait aussi par plusieurs manieres, deux desquelles nous mettrons icy.



Soit AB le tiers du plus grād diametre d'vne figure ouale requise à descrire. Des cētres A & B & interualle d'iceluy AB soient descripts les deux cercles CBD, ACD s'entrecoupans és poincts C, D: puis d'iceux poincts D, C par les centres A & B soient tirez les dia. DE, DF, CG, CH: en apres des centres D & C, & interualle DE soient descrits les deux arcs EF, GH, lesquels toucheront les cercles CBD, ACD és poincts E, F, G, H : & sera descrite la figure ouale EKHI.

Autrement, Soit descrit sur AB les deux triangles équilateraux ou isoscels ACB, ADB: & apres auoir continué les costez d'iceux interminément, des centres A & B, & de tel interuale qu'on voudra soient descrits les deux arcs GE,

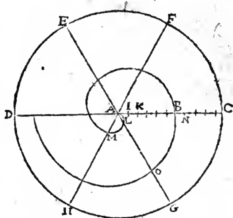
FH: mais des centres D & C, & interualle DE soient aussi descrits les deux arcs EF, GH: & iceux auec les deux precedens constitueront la figure ouale EKHI.

Or par ceste derniere maniere on descrira aisément plusieurs ouales, les vnes dans les autres, comme LMON dans EFHG.

Probleme CXXV.

Descrire vne ligne spirale sur vne premiere ligne donnée.

Soit donnée AB vne premiere ligne, sur laquelle il faut descrire vne ligne spirale.



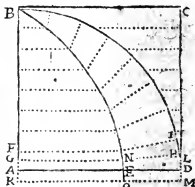
Du cẽtre A, & de quelque interualle cõme AC soit descrit la periphere de cercle CDE: puis soit diuisée icelle periphere en tãt de parties égales qu'on voudra, cõme pour exemple en 6 parties és poincts D, E, F, C, G, H: & ayant tiré les diam. CD, EG, FH, soit coupé AB en autant de parties égales que la periphere, sçauoir est en 6 és poincts I, K, &c. En apres soit prise AL égale à AI, & AM égale à AK: & faisant ainsi des autres parties iusques à B, on aura des poincts qui seront en la circonference de la ligne spirale requise. Maintenant si on descrit par les trois poincts A, L, M, l'arc de cercle ALM, & continuant de trois poincts en trois poincts, iusques à ce qu'on paruienne à B, on aura vne ligne peu differente de la vraye ligne spirale requise, ainsi qu'il appert par la definition de la ligne spirale. Que si on veut continuer ceste premiere ligne spirale, faudra prẽdre BN égale à AI, & AO égale à AN, &c. Et par ainsi on fera autant de reuolutions qu'on voudra: & est à noter, que tant plus la peri-

phere du cercle est coupée en petites parties, tant plus l'operation est certaine.

Probleme CXXVI.

Descrire vne ligne quadratrice.

Ligne quadratrice, est vne certaine ligne inflexe ou pliée, ainsi nommée, à cause que plusieurs ont estimé pouuoir paruenir, par le moyen d'icelle, à la quadrature du cercle.



Au quarré ABCD soit descrit l'arc BD, lequel soit diuisé en tant de parties égales qu'on voudra; soit dõc en 8 parties, pour éuiter confusion (car tant plus seront prinses de parties, tãt plus exactement sera descrite la ligne quadratrice) & soiẽt aussi diuisez les costez AB, CD chacun en 8 parties égales. Puis soient conioincts deux à deux les poincts d'iceux costez AB, CD également distans du costé BC ou AD par lignes droictes occultes, & du centre A soient menées d'autres lignes droictes occultes à chasques poincts des diuisions de l'arc BD, & par les poincts où ces lignes entrecouperont les premieres, soit menée vne ligne qui ne soit tortueuse, ains qui aille tousiours également, ne faisant aucun angle ny gibe, telle qu'est la ligne inflexe BE, qui coupe le diametre AD en E.

Mais d'autant que le poinct E au costé AD ne peut estre trouué geometriquement; afin de trouuer iceluy sans erreur sensible on fera ainsi. Soit diuisée continuellement tant que faire se pourra, la plus basse partie AF du costé AB en deux également, & la plus basse partie de ceste diuision soit AG. Par apres soit continuellement diuisée DI plus basse partie de l'arc BD en deux également, iusques à ce que la partie DH soit telle partie de DI, que AG

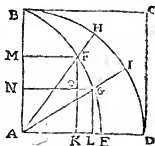
de AF. En apres soient prinses AK, DL, DM égales à la particule AG, & tirées les lignes occultes GL, KM; puis du centre A soit tirée la ligne droicte occulte AH, coupant la ligne GL au poinct N; & ayant pris KO égale à GN: si on continuë également & vniformément par le poinct N iusques à O, la quadratrice descrite, elle coupera le costé AD au poinct E: ce qui estoit cherché.

SCHOLIE.

D'autant que Clauius a traicté bien amplement de la construction de ceste ligne quadratrice, ensemble de l'vtilité d'icelle, nous auons descrit sommairement ladicte construction, & maintenant nous exposerons aussi briefuement quelques prop. touchant les proprietez & vtilitez d'icelle ligne quadratrice, & pour ce, faut noter que nous appellerons le costé AB, *costé de la quadratrice: mais la ligne AE, la base d'icelle quadratrice, & le poinct A, le centre d'icelle.*

I.

Si du centre par quelconques poincts de la ligne quadratrice on meine des lignes droictes iusques à la peripherie du quadrant descrit du mesme centre, & des mesmes poincts on tire des perpend. à la base, & aussi des paralleles à la mesme base; les arcs du quadrant compris entre les semidiametres seront proportionaux aux perpendiculaires, ou aux segmens du semidiam. posez entre les paralleles.



Du centre A par les poincts FG, prins en la quadratrice BE soient menées les lignes droictes AH, AI rencontrans la circonference du quadrant és poincts H, I, & d'iceux soient menées F k, G L perpend. à la base AE: & soient tirées FM, GN paralleles à la mesme base AE. Ie dis que comme sont l'arc BD est à l'arc HD, ainsi tout le costé AB *est à la perpend.* Fk, *ou au segment MA, &c. Car il est manifeste par la description de la ligne quadratrice, que l'arc* BH *est mesme partie de l'arc* BD, *que la ligne* BM *du costé* BA; *& partant l'arc HD sera aussi*

mesme partie de l'arc BD, que MA du costé BA : parquoy comme tout l'arc BD sera à l'arc HD, ainsi le costé AB sera à AM ou FK:
34. p. 1. *(car icelles MA, FK sont egales) & partant aussi, tant par raison diuisée, comme l'arc BH sera à l'arc HD, ainsi la ligne BM sera à la ligne MA, ou FK, que par raison inuerse, cõme l'arc HD sera à l'arc BD, ainsi la ligne droicte FK, ou MA sera à AB, &c.*

Par mesme raison, comme l'arc BD sera à l'arc ID, ainsi la ligne droicte AB sera à la ligne droicte NA, ou GL: & comme l'arc BI est à l'arc ID, ainsi la ligne droicte BN est à la ligne NA, ou GL: & comme l'arc ID est à l'arc BD, ainsi est la ligne droicte GL, ou NA à AB. Donc puis que comme ID est à BD, ainsi GL à AB: & comme BD est à HD, ainsi AB à FK; par raison egale, comme ID sera à HD, ainsi GL à FK; & en changeant comme HD à ID, ainsi FK à GL, c'est à dire MA à NA: & en diuisant comme HI à ID, ainsi MN à NA, ou FO à OK.

Derechef, puis que comme BH est à HD, ainsi est BM à MA: & comme HD à ID, ainsi MA à NA; par raison egale, comme BH sera à ID, ainsi BM sera à NA, ou GL. Donc les arc interceps entre les semidiametres sont tousiours proportionnaux aux perpendiculaires, ou aux segmens du semidiametre posez entre les paralleles: Ce qui estoit proposé.

II.

Estant donné vn arc de cercle, le diuiser selon vne raison donnée.

Soit premierement l'arc HD en la figure precedente, qu'il faut diuiser selon vne raison donnée de la ligne droicte P à la ligne droicte Q.



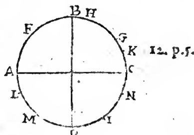
Ayãt mené du centre A au poinct H la ligne droicte AH coupant la quadratrice en F, soit menée FM parallele à la base AE. En apres soit faict comme P à Q, ainsi MN à NA, & soit menée NG parallele à la base AE, rencontrant la quadratrice au poinct G, &

par iceluy poinct G du centre A soit menée AI, coupant l'arc HD en I. Ie dis que l'arc HD est coupée en I, selon la raison de P à Q. Car il a esté demonstré en la prop.preced. que comme HI est à ID, ainsi MN est à NA; & par la construction MN est à NA, comme P à Q: donc aussi HI sera à ID, comme P à Q.

2. Soit tout le quadrant BD, qu'il faut couper, selon la raison de R à S. Ayant faict que comme R à S, ainsi BM est à MA, soit menée MF parallele à AE, rencontrant la quadratrice en F. Donc estant tirée la ligne droicte AFH, par la p.1. BH sera à HD, comme BM à MA, c'est à dire comme R à S. 11. p. 5.

3. Soit le mesme quadrant BD, qu'il faut diuiser en deux arcs, tels que tout le quadrant soit à l'vn d'iceux, comme T à V. Ayãt fait que cõme T est à V, ainsi le costé AB est à AN, soit tirée NG parallele à la base AE, coupãt la quadratrice en G, & du centre A par le poinct G, soit menée la ligne droicte AGI. Ie dis que le quadrant est coupé en I, ainsi qu'il estoit proposé. Car par la 1.p. BD est à ID, comme BA à NA, c'est à dire comme T à V.

4. Soit le demy cercle ABC, qu'il faut diuiser selon la raison de XY à YZ. Soit coupé l'vn & l'autre quadrant AB, BC selon la raison donnée és poincts F & G: puis soit pris l'arc FH egal à AF, ou BG. Si donc de l'arc commun ABC on oste choses egales, sçauoir est les deux arcs AF, BG: les restes seront egaux, c'est à dire les deux arcs FB, GC ensemble, & l'arc CH. Et d'autant que cõme AF est à FB, ainsi BG est à GC: AF, BG ensemble seront à FB, CG ensẽble, c'est à dire l'arc AH à l'arc HC, cõme AF à FB, c'est à dire comme XY à YZ raison donnée. 12. p. 5.



5. Soit l'arc ABCD, contenant trois quadrans, qu'il faut couper selon la mesme raison de XY à YZ. Les trois quadrans AB, BC, CD estans coupez selõ la raison dõnée és poincts F, G, I, soit pris FH egal à BG, & HK egal à CI. Si donc de l'arc cõmun ABD on oste choses egales, sçauoir est les trois arcs FB, BH, CI, & l'arc ABK, resteront les trois arcs FB, GC, ID ensemble égaux à l'arc KD. Et pource que les trois arcs AF, GC, CI ont vne mesme raison aux trois arcs FB, GC, ID, tous les trois ensemble auront aux trois ensemble, c'est à dire l'arc ABK à l'arc KD la mesme raison que AF à FB, c'est à dire que la donnée. 12. p. 5.

Finablement, soit l'arc ABL, qu'il faut couper selon la mesme raison de XY à YZ. Les trois quadrans estans derechef diuisez, & aussi l'arc DL comme il est proposé ès poincts F, G, I, M, soit pris l'arc FH egal à l'arc BG, & l'arc HK à l'arc CI, & l'arc KN à l'arc DM. Si donc de l'arc commun ABL on oste choses egales, sçauoir est, les quatre arcs AF, BG, CI, DM ensemble, & l'arc ABN, resteront les quatre arcs FB, GC, ID, ML ensemble egaux à l'arc NL. Et veu que les quatre arcs AE, BG, CI, DM ont vne mesme raison aux quatre arcs FB, GC, ID, ML : tous les quatre ensemble auront à tous les quatre ensemble, c'est à dire l'arc ABN à l'arc NL, la mesme raison
12. p. 5. *que AF à FB : sçauoir est, que la donnée. Est donc manifeste ce qui estoit proposé.*

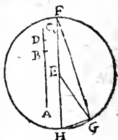
COROLLAIRE.

Par ces choses est manifeste qu'on partira facilement quelconque angle rectiligne en deux angles, ayant vne raison donnée : & partant aussi vn arc, & vn angle en tant de parties egales qu'on voudra.

Car estant descrit vn arc sur l'angle donné, & diuisé iceluy arc comme il sera requis : si de l'angle on meine vne ligne droicte au poinct de la diuision, l'angle sera diuisé comme l'arc, puis que com-
33. p. 6. *me l'arc est à l'arc, ainsi l'angle du centre est à l'angle.*

III.

Descrire vn triangle isoscelle, chasque angle de la base duquel soit à celuy du sommet selon vne raison donnée.

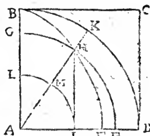


Soit donnée la raison de AB à BC. Ayant diuisé BC en deux egalement en D : soit descrit du cëtre E quelcöque cercle FGH, & tiré en iceluy le diametre FH : soit puis apres coupé la demie circonference en G : tellement que FG soit à GH, comme AB à BD : & soient menées FG, HG. Ie dis que l'vn & l'autre des angles de dessus la base HG du triangle isoscelle HEG est à l'angle HEG, comme AB à BC. Car puis que comme AB à BD, ainsi l'arc FG à l'arc GH ; & comme l'arc FG est à l'arc GH, ainsi

l'angle FHG à l'angle HFG, comme AB sera à BD, ainsi l'angle 33.p.6.
FHG sera à l'angle HFG: Mais comme BD est à BC double d'icelle 11.p.5.
BD, ainsi l'angle HFG est à l'angle HEG, qui est double d'iceluy 10.p.3.
HFG. Donc en raison egale, comme AB à BC, ainsi l'angle EHG à l'angle HEG. Ce qui estoit proposé.

IIII.

Si vn quadrant, & vne quadratrice ont vn mesme centre, l'arc du quadrant, le demy diametre, & la base de la quadratrice seront continuellement proport.



Soit vn quadrant & vne quadratrice descrite comme dessus. Ie dis que l'arc BD, le semidiametre AB, & AE base de la quadratrice sont proport. c'est à dire que BD est à AB, comme AB est à AE.

Car s'il est autrement, il faut que comme BD est à AB, ainsi AB soit à vne plus grande ou moindre que AE: soit donc premierement, s'il est possible, que comme BD est à AB, ainsi AB soit à AF, plus grande que AE. Estant descrit du centre A, & interuale AF, le quadrant FG coupant la quadratrice en H: par iceluy poinct H soit mené le semidiametre AK, & la perpendiculaire HI. Donc puis qu'il a esté posé que l'arc BD est à la ligne droicte AB, comme AB, c'est à dire comme AD est à EF, & que comme AD semidiametre est au semidiametre AF, ainsi l'arc BD est à l'arc GF, (car d'autant que Pappus Alex. a demonstré que le diametre est au diametre comme la circonference du cercle à la circonference du cercle, le semidia. AD sera au semidia. AF, comme la circonference à la circonference: & 15.p.5.
partant aussi comme le quart de la circonference au quart de la circonference, c'est à dire comme l'arc BD à l'arc GF,) pareillement 11.p.5.
l'arc BD sera à la ligne droicte AB, comme le mesme arc BD à l'arc 9.p.5.
GF: & partant la ligne droicte AB sera egale à l'arc GF. Mais d'autant que par la 1. prop. comme l'arc BD est à l'arc DK, ainsi la ligne droicte AB est à la ligne droicte HI: & comme l'arc BD est à 11.p.5.
l'arc DK, ainsi l'arc GF est à l'arc HF, (car nous auons demonstré que les arcs BD, DK sont semblables aux arcs GF, HF) pareille- 14.p.5.

ment la ligne AB sera à la ligne HI, comme l'arc GF à l'arc HF. Veu donc qu'il a esté demonstré que la ligne AB est egale à l'arc GF, aussi la ligne droicte HI sera egale à l'arc HF : ce qui est absurde. Car icelle HI est moindre que l'arc HF, veu qu'elle est moitié de la corde subtendant vn arc double de l'arc HF, (parce que nous auons demonstré aux definit. de la construction de la table des Sinus) & la corde est tousiours moindre que l'arc. L'arc BD n'est donc pas au semidiam. AB, comme AD à vne ligne droicte plus grande que la base AE.

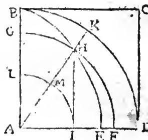
Soit donc maintenant (si faire se peut) comme BD à AB, ainsi AB à AI moindre que AE. Estant descrit du centre A, & interuale AI, le quadrant IL, soit esleuée la perpend. IH coupāt la quadratrice en H, & par iceluy poinct H soit tirée le semidiam. AK, coupant l'arc LI en M. Nous demonstrerons donc comme dessus que l'arc LI est egal à la ligne droicte AB: Item que l'arc BD est à l'arc DK, c'est à dire l'arc LI à l'arc MI, comme la ligne droicte AB est à la ligne droicte HI. Parquoy veu que l'arc LI a esté demonstré egal à la ligne droicte AB, l'arc MI sera aussi egal à la ligne droicte HI : ce qui est absurd. Car la ligne droicte HI est plus grande que l'arc MI, veu que si de H on tiroit vers L vne autre ligne droite touchant le cercle LI, ainsi que HI touche le mesme en I; ces deux touchantes seroient egales par les choses demonstrées à la 36. propos. 3. & l'arc compris entre icelles seroit coupé en deux egalement, pource que l'angle comprins par icelles seroit diuisé en deux egalement : & partant aussi l'angle du centre A, si d'iceluy on menoit des lignes droictes à l'vn & à l'autre poinct d'attouchement : & par consequent seroient aussi egaux les arcs sur lesquels elles insistent. Mais selon Archimede au commencemēt de la Sphere
4. ou 8. & Sylindre ces deux lignes touchantes ensemble sont plus grandes
p.1. que l'arc compris par icelles : donc HI moitié d'icelles sera aussi plus
26.p.3. grande que MI moitié d'iceux arcs. L'arc BD n'est donc pas au demy diametre AD, comme AD est à AI, moindre que AE, base de la quadratrice : mais il n'est pas aussi comme AB à vne plus grande qu'icelle base, cōme il a esté demonstré. Donc l'arc BD sera au dia. AB, comme AB à icelle base AE : ce qui estoit proposé.

COROLLAIRE. I.

Par cecy est manifeste qu'on trouuera aisément vne ligne droicte egale à quelconque arc du cercle duquel BD est quadrant.

Car

Car puis que l'arc BD est à AB, comme AB à AE: en raison inuerse, comme AE sera à AB, ainsi AB à l'arc du quadrant BD. Si donc on trouue vne 3. prop. aux deux lignes droictes AE, AB; 11. p. 5.
AB sera à icelle 3. comme à l'arc BD, veu que l'vne & l'autre raison est la mesme que AE à AB. Parquoy ceste 3. prop. sera egale à l'arc du quadrant BD: & si on la double, on aura vne ligne droite egale à la moitié de la circonference du mesme cercle: mais si on la quadruple, sera faite vne ligne droicte egale à toute la circonference. Que s'il faut trouuer vne ligne droite egale à l'arc BK, qui est moindre que le quadrant, soit trouuée vne 4e prop. à AB, HI, & à ceste 3e proport. & icelle 4e proport. sera egale à l'arc DK. 9. p. 5.



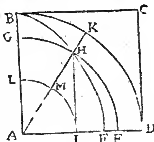
Car veu que par la 1. p. cõme AB est à HI, ainsi l'arc BD à l'arc DK, 11. p. 5.
ceste 3e proport. sera aussi à la 4e ligne trouuée, comme l'arc BD à l'arc DK. Mais ceste 3e proport. est egale à l'arc BD: donc aussi la 4e ligne trouuée sera egale à l'arc DK. Mais s'il faut trouuer vne ligne droicte egale à vn arc plus grand que le quadrant BD, il faudra premierement trouuer vne ligne droicte egale au quadrant, ou 14. p. 5.
au demy cercle, ou à trois quadrants, selon que l'arc donné enclorra 1, ou 2, ou 3 quadrans: puis apres vne autre ligne droicte egale au reste de l'arc moindre que le quadrant: & ces deux lignes droictes estans conioinctes, seront egales à tout l'arc proposé.

COROLLAIRE II.

Il s'ensuit aussi de ces choses, que si on pose la base de la quadratrice AE, semidiametre de quelque cercle, son costé AB sera egal au quadrant du mesme cercle, & la ligne double d'iceluy costé, egale à la moitié de la circonference dudit cercle, mais la ligne quadruple, egale à toute la circonference.

Car puis que, comme il a esté dit cy deuant, les semidiametres des cercles sont proportionnaux aux demies circonferences: & partant aussi aux quadrans, comme AB sera à AE, c'est à dire comme

ceste 3e prop. sera à AB, *ainsi le quadrant BD sera au quadrant*
14.p.5. *du semidiametre AE. Mais icelle 3e propos. est egale au quadrant* BD, *comme il a esté demonstré: donc aussi la ligne droicte* AB *sera egale au semidiametre AE. La ligne double d'icelle* AB *sera donc egale à la moitié de la circonference du cercle, & la quadruple à toute la circonference.*



Par ceste mesme raison, si deux lignes droictes ont mesme raison que AB *à AE, & la moindre est posée semidiam. de quelque cercle, sera demonstré que la plus grande sera egale au quadrant d'iceluy cercle, &c.*

Car soit que comme AB à AE, ainsi quelque ligne droicte B *soit à la ligne droicte C: en permutant comme AB sera à* B, *ainsi AE sera à* C. *Mais comme AE est à C, ainsi est le quadrant du semidiametre AE au quadrant du semidiametre C, comme il a esté dict cy devant. Donc comme AB sera à* B, *ainsi le quadrant du semidiam. AE sera au*
14.p.5. *quadrant du semidiam.C. Mais AB a esté demonstré egal au quadrant du semidiam. AE. Donc aussi* B *sera egale au quadrant du semidiametre* C. *Ce qui estoit proposé.*

B ———

C ———

V.

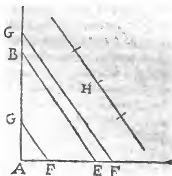
Construire vn quarré egal à vn cercle donné.

D'autant qu'Archimede a demonstré (& nous apres luy au chap. 6. du liure 3. de ceste Geom. Prat.) que le cercle est egal au triangle rectangle, duquel vn costé d'alentour l'angle droict est egal au semidiam. du cercle, mais l'autre à la circonference: si on trouue vne ligne droicte egale à la circonference du cercle donné: & puis apres on construit vn quarré egal au triangle rectangle, duquel vn des costez d'alentour l'angle droict soit icelle ligne droicte trouuée, & l'autre le semidiam. du cercle donné, ou bien egal au rectangle compris d'iceluy semidia. & de la moitié de la ligne trouuée: iceluy quarré sera egal au cercle donné.

Or trouuant vne ligne droicte 4e prop. à la base de la quadratrice,

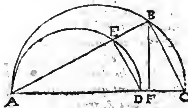
esté d'icelle, & au semidiam. du cercle donné, icelle 4e prop. sera egale au quadrant d'iceluy cercle donné, comme il a esté dit au precedent Coroll. & partant le quadruple d'icelle sera egal à toute la circonference.

Mais afin qu'on puisse trouuer promptement & facilement vne ligne droicte egale à vn quart de la circonference de quelconque cercle, & partant aussi à la moitié, ou à toute la circonference, il faudra construire vne figure comme ensuit. Soit fait vn angle droict BAE, auquel la ligne AB soit egale au semidiametre du quadrant, par lequel la quadratrice a esté descrite, & la ligne AE egale à la base d'icelle quadratrice: & ayant tiré la ligne BE, sera construite vne figure propre pour trouuer vne ligne droicte egale à la circonference d'vn cercle donné. Car si on coupe AF egale au semid. du cercle donné: & puis apres on tire FG parallele à EB, par ce qui a esté demonstré au 2. Coroll. de la 4e prop. AG sera egale au quart de la circonference du cercle, duquel AF est semidiam. Car comme AE est à AB, ainsi AF est à AG. 2. ou 4. p. 6.



Or il est manifeste, que faisant appliquer sur le compas de prop. la base d'vne quadratrice, & le costé d'icelle, sera aussi aisément trouuée vne ligne droicte egale au quart de la circonference d'vn cercle proposé: & par consequent vne egale à la moitié, ou à toute ladite circonference, sinon qu'on voulust s'aider de la raison d'Archimede.

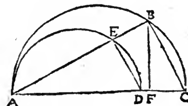
Nous mettrons encore icy la construction d'vne figure propre pour trouuer promptement le costé d'vn quarré egal à vn cercle donné. Soit donné le cercle ABC, duquel AC est diam. & ayant trouué, cõme dit est cy dessus, AB costé du quarré egal au cercle du dia. AC, soit iceluy costé AB accommodé au cercle ABC: & ceste figure



sera propre pour trouuer promptement le costé d'vn quarré egal à vn cercle donné. Car si on coupe AD egale au diametre du cercle donné : & puis apres on descrit sur icelle AD le demy cercle AED, sera coupée AE, le quarré de laquelle sera egal au cercle du diam. AD. Car ayant tiré les lignes BC, ED, les angles ABC, AED seront egaux, (car ils sont droicts) ; & partant les lignes BC, ED
31. p. 3.
seront paralleles : & par consequent les triangles ABC, AEC seront
28. p. 1.
equiangles. Donc comme CA sera à AB, ainsi DA sera à AE. &
4. p. 6.
en permutant comme CA à AD, ainsi AB à AE : & partant comme le quarré de AC sera au quarré de AD, c'est à dire le cercle du
22. p. 6.
diam. AC au cercle du diam. AD, ainsi le quarré de AB sera au
2. p. 12.
quarré de AE. Mais par la construction le cercle du diam. AC est egal au quarré de AB : donc aussi le cercle du diam. AD sera egal au quarré de AE.

Or si on fait aussi appliquer sur le compas de prop. le diam. d'vn cercle & le costé d'vn quarré egal à iceluy, il n'y aura qu'à trouuer la 4. prop. à iceluy diam. costé du quarré, & au diametre du cercle proposé ; car il est manifeste par ce qui a esté demonstré qu'icelle 4e prop. sera le costé du quarré egal au cercle donné : lequel costé on aura encore, si ayant ouuert ledict compas de proportion d'vn angle d'enuirõ 124 deg. 51'. on porte le semidiametre du cercle sur la iambe ; car l'ouuerture du poinct où il se terminera, donnera iceluy costé du quarré egal au cercle proposé : mais on l'obtiendra encore, si ayant mis ledit semidiam. à l'ouuerture d'enuiron 55 deg. 9'. on prend l'ouuerture de 110 d. 18'. & c'est ce que nous auons voulu enseigner à la 34. prop. de l'vsage dudit Compas de prop. où par inaduertance ont esté mis les nombres complémens à ceux cy dessus.

Or d'autant que selon Archimede, & comme nous auons demonstré au Chap. 6. du liure 3. de ceste Geom. Prat. le cercle est au quarré de son diam. presque comme 11 à 14. si on veut trouuer selon ceste raison vn quarré egal à vn cercle donné, il faudra diuiser le diam. AC en 14. parties egales, & ayant pris AF de 11 d'icelles parties, soit esleuée la perpend. FB iusques à ce que elle rencontre la circonference du cercle descrit sur AC : & estant menée AB, le quarré d'icelle sera egal au cercle du diam. AC. Car d'autant que par le Coroll. de la 8. prop. 6. les



trois lignes AC, AB, AF sont proport. par le Coroll. de la 20. prop. 6. Le quarré de AC sera au quarré de AB, comme AC à AF, sçauoir est comme 14 à 11. Veu donc que le quarré du diam. est au cercle presque comme 14 à 11, le quarré de AC sera au quarré de 11. p. 5.
AB, comme au cercle du diametre AC : donc le quarré de AB sera egal au cercle du diametre AC. 9. p. 5.

VI.

Descrire vn cercle egal à vn quarré donné.

Soit donné le quarré du costé AE : & il faut descrire vn cercle egal à iceluy quarré. En la precedente figure, de la ligne AB soit prise AE egale au costé du quarré donné : puis de E soit tiree ED perpend. à AB, coupant AC en D : & le cercle du diam. AD sera egal au quarré du costé AE, comme appert des choses cy dessus demonstrees.

COROLLAIRE.

Des choses cy deuant demonstrées, il est manifeste qu'on descrira vn cercle egal à quelconque figure rectiligne : & au contraire, vne figure rectiligne egale à quelconque cercle donné, & semblable à vne autre figure rectiligne donnée. Car si on descrit vn quarré egal à la figure rectiligne donnée, puis vn cercle egal à ce quarré : ce mesme cercle sera aussi egal à la figure rectiligne donnée.

Mais si on descrit vn quarré egal au cercle donné : puis vne figure rectiligne egale à ce quarré, & semblable à vne autre figure donnée : ceste mesme figure rectiligne sera egale au cercle donné.

VII.

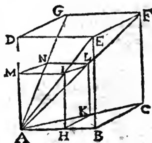
Trouuer la circonference d'vn cercle egale à vne ligne droicte donnée.

En la premiere figure de la 5. p. soit la ligne droicte donnee H : & il fault trouuer vne circonference egale à icelle.

Soit prise au costé de la quadratrice AB, la ligne droite AG, egale au quart de H, & par G soit menee GF parallele à BE: & la circõference du cercle descrit du dia. AF, sera egale à la ligne droite donnee H. Car puis que le quart de la circonference d'iceluy cercle est egal à la ligne droicte AG, comme il a esté demonstré, toute icelle circonference sera egale au quadruple de AG, c'est à dire egale à la ligne droicte H: Ce qui estoit proposé.

Probleme CXXVII.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vn corps semblable & semblablement posé à vn corps plan.



Soit donné vn corps plan (nous appellons corps plans ceux compris de plans rectilignes) ABCDEFG, & la ligne droicte AH, sur laquelle il faut coustruire vn corps semblable, & semblablement posé au solide donné, tellement que AH soit homologue à AB.

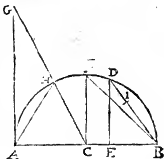
Soient tirées de l'angle A des lignes à tous les autres angles necessaires C, E, F, G: puis soiét tirées HI parallele à BE, HK à BC, mais IL à EF, & IM à DE, & MN à DG, le tout en sorte que les poincts I, K, L, M, N viennent aux lignes correspondantes à iceux, comme il se voit en la figure: puis apres soient tirées les lignes KL, LN, & le corps AHKLIMN sera le requis.

Probleme CXXVIII.

Le diametre d'vne Sphere estant donné, trouuer les costez des cinq corps inscriptibles en icelle Sphere, & disposer des plans en sorte qu'iceux estans deuëment pliez, fassent iceux corps.

Soit le diametre de la Shpere donné AB: & il faut faire le requis.

Ayant descrit sur iceluy diametre AB, le demy cercle ADB, soit diuisé ledit diametre au poinct E, en sorte que AE soit double de EB, & du poinct E soit leuée la perp. ED, & menée la ligne droicte AD, qui sera le costé du tetraedre: mais ayant mené la ligne droicte BD, icelle sera le costé du cube: Par apres

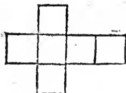


soit du centre C, esleué perpend. le demy diametre CF, & mené la ligne droicte BF, qui sera le costé de l'octaedre. En apres soit leuée la perp. AG égale à AB, & mené CG coupant la periphere en H, & ayant mené la ligne droicte AH, icelle sera le costé de l'icosaedre. Finalement soit coupé le costé du cube BD, en la moyenne & extreme raison en I; & le plus grand segment BI, sera le costé du dodecaedre: le tout comme il est demonstré en la 18.p.13.

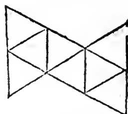
Or pour former les corps dont nous auons trouué les costez, on prend ordinairement quelque matiere platte, comme carton, cuiure ou autre chose semblable, dont on fait tant de plans qu'il faut que le corps en contienne, lesquels estans ioincts par ordre & attachez ensemble comme il appartient, forment les corps susdits. Premierement donc soient formez quatre triangles equilateraux de telle matiere que dit est cy dessus, lesquels appliquez ensemble, comme il appert icy, & pliez comme il appartient feront le corps de quatre faces, dit tetraedre.



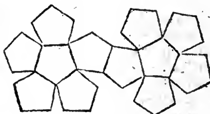
Soient appliqués ensemble six quarrez, comme il appert icy: & iceux estans pliez ainsi qu'il appartient feront le cube.



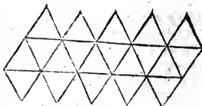
Mais huict triangles equilat. appliquez ensemble, comme ceux-cy ioignans,& pliez comme il appartient, font l'octaedre.



Douze Pentagones appliquez ensemble comme les joignãs,& pliez ainsi qu'il appartient,font le dodecaedre.



Mais vingt triãgles equilater. appliquez ensemble, comme il appert icy, & pliez ainsi qu'il appartient, font l'icosaedre.



Nous auons donc trouué les costez des 5. corps inscriptibles en la Sphere,& disposé des plans,lesquels estans deuement pliez,feront des corps creux selon le requis.

SCHOLIE.

Que si on vouloit que les 5. corps formez, comme il est enseigné cy dessus, fussent inscriptibles en vne mesme Sphere:ayant trouué les costez d'iceux,comme dit est cy dessus, il faudroit descrire les plans susdits sur lesdits costez trouuez.

Or nous auons faict fabriquer quelques compas de proportion, ausquels y a vne ligne des corps inscriptibles en la sphere,au moyen dequoy les costez des 5.corps susdits seront aussi aisement trouuez: Car le diametre de la Sphere estant posé à l'ouuerture d'entre S,S, l'ouuerture d'entre P.P.donnera le costé de la pyramide: O.O. de l'octaedre:C.C.du cube: I.I. de l'icosaedre: D.D. du dodecaedre: Mais au contraire, si estant donné le costé de l'vn des corps susdits, il faloit trouuer tant les costez des autres corps que le diametre de la Sphere circonscriuant iceux, il faudroit poser le costé

donné à l'ouuerture d'entre les poincts, denotans le corps dont ledit costé sera donné, & l'ouuerture des autres poincts donneroit le requis.

Probleme CXXIX.

Estant donnée quelconque figure solide de celles dont est traitté en la Stereometrie d'Euclide, l'augmenter ou diminuer selon vne raison donnée.

Les figures solides dont il s'agist en la Stereometrie d'Euclide sont Parallelipipede, Pyramide, Prisme, Sphere, Cone, Cylindre, & les 5 corps reguliers.



Soit donc A, le costé d'vne figure solide, ou le diam. d'vne Sphere : & il faut augmenter icelle selon la raison donnée B à C.

Aux trois lignes B, C, A soit trouuée D 4. proportionnelle : puis entre A & D soient trouuées deux moyennes prop. E, F. Ie dis que le solide descrit sur le costé A sera au solide constitué sur le costé E moyen proportionnel, plus proche de A, semblable & semblablement posé au solide de A, comme B est à C. Car d'autãt que la figure solide du costé A est à la figure solide du costé E semblablement posée, en raison triplée du costé A au costé E (cõme il a esté demonstré, sçauoir est du parallelip. en la 35. p. 11. des Pyramides 8 p. 12. & Coroll. d'icelle : des Prismes au Scholie de la mesme prop. mais de la Sphere en la 18. p. 12. des Cones & Cylindres 12. p. 12. si on prend pour costez homologues les diametres des Spheres, & les dia. des bases des Cones & Cylindres, & finalement des 5 corps reguliers au Coroll. de la 17. p. 12.) Mais la raisõ de A à D est aussi triplée de la raison de A à E. Donc le solide de A sera au solide de E, comme A à D, c'est à dire comme B à C : ce qu'il falloit faire.

En la mesme maniere sera diminuée ladite figure dont A est costé, selon la raison de C à B.

SCHOLIE.

Encore que nous ayons proposé ce Prob. seulement pour les corps cy

dessus declarez, toutesfois il est manifeste que le mesme a aussi lieu en quelconque autre genre de corps semblables & semblablement posez: veu qu'ils se peuuent diuiser en Pyramides semblables & égales en nombre, lesquelles sont en raison triplée des costez homologues, tant par la 8.p.12. que Coroll. d'icelle. Donc puis que comme vne Pyramide est à vne Pyramide, ainsi les toutes aux toutes, c'est à dire, le solide au solide, & les costez homologues des solides, sont les mesmes que des Pyramides semblables, appert ce qui estoit proposé.

Or veu que la mesme construction que dessus se peut faire sur le compas de prop. il est manifeste qu'auec iceluy sera aussi troué le costé du solide requis.

Que s'il faloit trouuer le costé d'vn corps double, triple, quadruple, &c. ou moitié, tiers, quart, &c. d'vn corps donné, il faudroit poser la raison selon le requis Or alors ledit costé seroit tres-aisément troué sur le compas de prop. Car il ne faudroit que poser le costé donné à l'ouuerture du premier solide, & l'ouuerture du 2. 3. 4. &c. donnera le costé d'vn corps semb. double, triple, quadruple, &c. du donné: Mais si on pose ledit costé donné à l'ouuerture du deuxiesme solide, l'ouuerture du premier donnera le costé d'vn corps, qui sera moitié du donné: du troisiesme, qui sera le tiers du donné: du quatriesme, qui sera le quart du donné, &c.

Probleme CXXX.

Construire vn Cylindre égal à vn Prisme, & vn Cone égal à vne Pyramide: & pareillement vn Prisme égal à vn Cylindre, & vne Pyramide égale à vn Cone.

Si on construit vn cercle égal à la base du Prisme, ou de la Pyramide, & sur ce cercle on descrit vn Cylindre, ou vn Cone de mesme hauteur que le Prisme, ou Pyramide: il est manifeste que le Cylindre sera égal au Prisme, & le Cone à la Pyramide, puis que tant les bases que les hauteurs sont égales. Si pareillement on constitué vn quarré, ou autre figure rectiligne égale à la base d'vn Cylindre, ou d'vn Cone, & sur ce quarré, ou figure rectiligne on fait vn Prisme, ou vne Pyramide de mesme hauteur que le Cylindre, ou le Cone, il appert qu'iceluy Prisme sera égal au Cylindre, & la Pyramide égale au Cone: ce qui estoit proposé.

Probleme CXXXI.

Construire vn Cone égal à vn Cylindre donné, & de mesme hauteur, ou vne Pyramide égale à vn Prisme: & pareillement vn Cylindre, ou vn Prisme égal à vn Cone donné, ou à vne Pyramide, & de mesme hauteur.

Si on triple tant la base du Cylindre que du Prisme, & sur ce triple on construit vn Cone, ou vne Pyramide de mesme hauteur, sera fait ce qui est proposé en la premiere partie. Car puis que le Cylindre est triple du Cone ayant
mesme base & hauteur: & par le Coroll. de la 7. p. 12. le Pris- 10. p. 12.
me est aussi triple de la Pyramide, ayant mesme base & 11. &
hauteur: Mais aussi le Cone construit est triple de ce mes- 6. p. 12.
me Cone là: & la Pyramide construite est triple de ceste 9. p. 5.
mesme Pyramide: donc tant le Cone construit sera égal au Cylindre, que la Pyramide construite au Prisme, ce qui estoit proposé.

Pareillement si on prend le tiers tant de la base du Cone que de la Pyramide, & sur ces tierces parties on construit vn Cylindre, & vn Prisme; le Cylindre sera égal au Cone donné, & le Prisme à la Pyramide: Car puis que tant le
Cone donné, que le Cylindre construit, est triple du Cone 11. &
ayant mesme base & hauteur que le Cylindre construit: 10. p. 12
Item tant la Pyramide donnée que le Prisme construit est 6. &
triple de la Pyramide ayant mesme base & hauteur qu'ice- 7. p. 12.
luy Prisme construit; tant le Cylindre construit sera égal 9. p. 5.
au Cone donné, que le Prisme construit à la Pyramide donnée: ce qui estoit proposé.

COROLLAIRE.

Il est manifeste par ce que dessus, que tout Cylindre, Prisme, Cone & Pyramide peut estre conuerti en Parallelipipede rectangle, duquel la base soit quarrée. Car ayant conuerti vn Cylindre, Cone, ou Pyramide en vn Prisme, si on fait vn quarré égal à la base d'iceluy Prisme, & sur icelle on construit vn Parallelipipede de mesme hauteur, iceluy parallelip. sera égal au Prisme par le Coroll. de la 7. p. 12. & partant aussi egal au Cylindre proposé, ou au Cone, ou à la Pyramide.

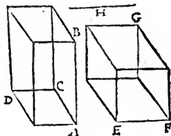
Probleme CXXXII.

Estât donné vn Cylindre, ou vn Prisme, ou vn Cone, ou vne Pyramide de quelconque hauteur; en construire vne égale sur vne base ayant tant d'angles qu'on voudra, & sous vne hauteur donnée.

Soit augmentée ou diminuée la base du solide donné, selon la raison de la hauteur d'iceluy solide à la hauteur donnée, & le solide construit sur ceste base trouuée sera le re-
15.& 9. quis. Car il sera égal au solide donné, puis que les hau-
p.12. teurs sont reciproques aux bases. Que si on fait vne base d'autant d'angles qu'on voudra égale à la base du solide construit, & sur icelle on constitue vn solide sous ladite hauteur donnée, iceluy sera aussi égal au solide proposé.

Probleme CXXXIII.

Descrire vn Cube égal à vn Parallelipipede rectangle donné.



Si le parallelip. n'a sa base quarrée, soit fait le quarré A C D égal à icelle base, & sur iceluy quarré soit construit vn parallelip. rectangle, ayant la mesme hauteur A B que le parallelip. dõné, & par le 2[e] Coroll. de la 7.p. 11. iceluy parallelip. sera égal au donné: En apres soient trouuées entre A C costé du quarré A D, & la hauteur A B, les deux moyénes prop. E F, H, & sur F F plus prochaine de A C soit construit le cube E F G, lequel sera égal au parallelip. D B par le Scholie de la 34.p.11. & par consequent aussi égal au donné. Ce qui estoit proposé.

COROLLAIRE.

Veu que tout Cylindre, Prisme, Cone & Pyramide se peut chan-

ger en Parallelip. rect. il est manifeste qu'on peut construire vn cube égal à quelconque de ces solides là.

Probleme CXXXIIII.

Construire sous vne hauteur donnée, ou sur vne base donnée, vn Parallelipipede rectangle egal à vn cube donné.

Soit dõné en la precedẽte figure, le cube EFG, & premierement la hauteur AB, sous laquelle il faut construire vn Parallelipipede rectangle égal au cube donné. A la hauteur AB, & au costé du cube EF soit trouuée la 3. prop. AC, & faict le rectangle AD comprins d'icelle AC, & de CD égal au costé du cube EF: puis sur iceluy rectãgle AD, & sous la hauteur donnée AB, soit construit le Parallelip. rectangle DB, lequel sera égal au cube dõné. Car puis qu'iceluy Parallelip. BD est contenu sous les trois lignes droictes AB, CD, AC, c'est à dire, soubs AB, EF, AC continuellement prop. il sera égal au cube descrit de la moyenne EF. Ce qui estoit proposé. 36.p.11.

Soit maintenant donnée la base AD: Si elle n'est parallelogramme, soit fait vn parallelogramme égal à icelle: & que comme la base donnée AD est à la base du cube donné, ainsi le costé du cube EF soit à la ligne droicte AB: en apres si sur la base donnée AD, on erige vn parallelipipede ayant sa hauteur égale à AB trouuée, iceluy parallelip. sera égal au cube donné: puis que les bases & les hauteurs sont reciproques par la construction. Ce qui estoit proposé. 34.p.11.

COROLLAIRE.

Veu qu'on peut construire vn Parallelipipede rectangle égal à vn Cylindre, Prisme, Cone & Pyramide: si on fait vn cube égal à ce Parallelip. là; & puis apres sous vne hauteur, ou base donnée, vn Parallelpip. rectangle égal à ce cube, iceluy Parallelip. sera égal au Cylindre, Prisme, Cone & Pyramide.

Probleme CXXXV.

Construire vn cube égal à vne Sphere donnée: & vne Sphere égale vn cube donné.

Pource que par la 32.p.1. de la Sphere & Cylindre d'Ar-

chimede, le Cylindre droict duquel la base est vn grand cercle de la Sphere, & la hauteur égale au diametre de la
14.p.12 mesme Sphere, à raison sesquialtere à la Sphere : Mais le
9. p. 5. mesme Cylindre est aussi en raison sesquialtere à vn Cylindre de mesme base, duquel la hauteur cōtient deux tiers du diametre de la Sphere; ce Cylindre posterieur sera égal à la Sphere. Si donc on faict vn cube égal à ce Cylindre, iceluy cube sera égal à la Sphere donnée. Ce qui estoit proposé.

S'il faut pareillement construire vne Sphere égale à vn cube donné. Soit faict vn Cylindre égal au cube donné, comme à vn Prisme : puis soit construite vne Sphere ayant le diametre sesquialtere à la hauteur du Cylindre. Car ceste Sphere sera égale au Cylindre, & partant au cube donné, puis qu'vn Cylindre de mesme base ayant la hauteur
14.p.12 égale au diametre de la Sphere, est sesquialtere, tant du premier Cylindre, que de la Sphere donnée. Ce qui estoit proposé.

COROLLAIRE I.

D'autant que si on fait quelconque figure rectiligne, égale à la base du cube, & sur icelle figure on erige vn solide rectangle à la hauteur du cube, iceluy solide sera égal au cube par le Coroll. de la 7. p. 12. Il s'ensuit qu'on peut construire sur vne base de tant d'angles qu'on voudra vn solide rectangle égal à vne Sphere donnée; & ce, construisant premierement vn cube égal à icelle : puis apres vn solide rectangle égal à ce cube, comme est dit cy dessus. Item, puis qu'on peut faire vne Pyramide égale à vn Prisme, si on fait vne Pyramide égale au cube qui est égal à la Sphere, tout ainsi qu'à vn Prisme, icelle Pyramide sera aussi égale à la Sphere. Ou bien d'autant qu'on peut faire vn Cone égal à vn Cylindre : si on erige vn Cylindre égal à la Sphere, sçauoir est, sur vne base égale au plus grand cercle d'icelle Sphere, & duquel la hauteur contienne deux tiers du diametre, comme il a esté dit au commencement de ce Prob. puis apres vn Cone égal à ce Cylindre, iceluy Cone sera aussi égal à la Sphere donnée.

Pareillement, veu qu'on peut construire vn cube égal à vn Prisme, si on fait vne Sphere égale à ce cube, icelle Sphere sera aussi constituée égale au Prisme donné.

COROLLAIRE II.

Se collige aussi qu'on peut construire vne Sphere égale à quel-

conque corps regulier: Car du cube il a esté demonstré cy dessus.

Du tetraede ou Pyramide regulierre il appert: Car si on fait vn Parallelipipede egal à la Pyramide: puis vn cube égal à ce Parallelipip. & finalement vne Sphere égale à ce cube; ceste mesme Sphere sera aussi égale au tetraedre. Mais de l'octaedre, icosaedre, & dodecaedre la chose s'accomplira ainsi qu'il ensuit.

Soit fait vn quarré égal à toutes les bases du corps regulier; & sur ce quarré soit faite vne Pyramide ayant la hauteur égale à la perpendiculaire tirée du centre du corps à l'vne des bases: & ceste Pyramide sera égale au corps regulier proposé; puis que tant ceste Pyramide quadrilatere est à vne seule Pyramide du corps regulier, 6.p.12. *que toutes les Pyramides du corps regulier à vne seule Pyramide, comme est la base d'icelle, ou les bases de toutes les Pyramides à vne seule base: Car en l'octaedre la raison est octuple en tous les deux costez; en l'icosaedre, vigecuple: & au dodecaedre, duodecuple. Parquoy si on construit vn cube égal à toutes ces Pyramides, comme il a esté dit cy dessus du tetraedre: & finalement vne Sphere égale à ce cube; ceste mesme Sphere sera aussi egale à icelle Pyramide, c'est à dire au corps regulier proposé.*

SCHOLIE.

Il y a quelques compas de proportion esquels il y a vne ligne des corps egaux, & en ce cas si on transporte le diametre de la Sphere entre les poincts S.S. de la susdite ligne des corps egaux, l'ouuerture d'entre les poincts C.C. donnera le costé du cube égal à la Sphere proposée: mais l'ouuerture d'entre les poincts P.P. donnera le costé de la Pyramide ou tetraedre égal à ladite Sphere: & ainsi des autres. Pareillement estant donné quelconque corps regulier, si on pose le costé d'iceluy entre ses poincts, l'ouuerture d'entre les poincts, tant des autres corps que de la Sphere donnera le costé d'vn corps, ou le diametre d'vne Sphere égale au corps proposé.

Probleme CXXXVI.

Estans donnez deux ou plusieurs [illegible]bes en trouuer vn seul égal à iceux.

Si sur la base superieure du premier cube, on construit vn Parallelipipede rectangle égal au second cube, afin qu'vn seul Parallelip. soit egal a deux cubes: & sur la base superieure d'iceluy Parallelip. on fait vn autre Parallel.

égal au 3e. cube, & ainsi des autres cubes, s'il y en a dauantage; le Parallelipipede construit sera égal aux cubes proposez. Si donc on fait vn cube égal à ce Parallelip. sera fait ce qui estoit proposé.

SCHOLIE.

Par la mesme maniere sera construit vn cube égal à tant qu'on voudra de figures solides non cubes, sçauoir est, si on construit vn Parallelipipede egal à iceux, &c.

Or estans proposez tant qu'on voudra de corps semblables, on trouuera aisément sur le comp. de prop. le costé d'vn corps egal & semblable à iceux: comme pour exemple soient A, B, C, *les costez homologues de trois corps semblables: & il faut trouuer le costé d'vn autre corps egal & semblable à iceux.*

Soit posé B *à l'ouuerture de quelconque solide; pour exemple de 25. puis soient pris les costez* B, C, *& trouué à quels solides ils correspondent, & soit pour exemple à 12. & 3. & iceux soient ioincts à 25. & prouiendront 40. dont l'ouuerture donnera* D *costé du corps requis.*

A 25. B 12. C 3. D 40.

Estans aussi proposez diuers corps reguliers, sera aisément trouué le costé d'vn seul corps à eux égal: cõme pour exemple si on veut trouuer vn cube egal à vn tetraedre, & à vn dodecaedre, il faudra premierement trouuer vn cube egal au tetraedre: puis vn autre egal au dodecaedre: & finalement vn seul égal à ces deux là.

Probleme CXXXVII.

Construire vn corps regulier, lequel on voudra des cinq, égal à vn cube donné.

Soit donné le cube duquel le costé est A: & il faut construire pour exemple vn dodecaedre égal à iceluy. Soit fait quelconque dodecaedre duquel le costé est B, puis soit trouué C costé d'vn cube égal à iceluy dodecaed. & finalement soit t[illegible]ée D. 4e proport. aux trois co[illegible] C. A. B. Ie dis que le dodecaedre [illegible]struit sur le costé D sera égal au cube du costé A donné. Car il appert par la demõstration de la 37. p. 11. que le cube du costé C est au cube

C. A. B. D.

14. p. 5. du costé A, comme le dodecaedre du costé B est au dodecaedre du costé D. Mais par la construction le cube du costé C

ſté C eſt égal au dodecaedre du coſté B: donc le cube du coſté A ſera auſſi égal au dodecaedre du coſté D : ce qui eſtoit proposé.

SCHOLIE.

Par meſme maniere eſtant donné A le coſté d'vn des cinq corps reguliers, comme pour exemple d'vn tetraedre, il ſera aisé de conſtruire vn cube égal à iceluy, ſçauoir eſt trouuant B coſté de quelconque cube; puis C coſté d'vn tetraedre égal à iceluy cube, &c.

Puis donc qu'õ peut reduire vn cube en quelconque des cinq corps reguliers, & au contraire : il eſt manifeſte qu'on peut auſſi reduire vn chacun d'iceux en quelconque on voudra.

Probleme CXXXVIII.

Eſtans donnez deux cubes inégaux, oſter le moindre du plus grand, & exhiber vn cube égal au reſte.

Sur la baſe du plus grand cube ſoit conſtruit vn Parallelipipede égal au moindre cube: puis du coſté du plus grãd cube ſoit coupée vne ligne droicte égale à la hauteur du Parallelip. conſtruit. Car ſi par le poinct de la ſection on mene vn plan parallel à la baſe du cube, ſera oſté vn Parallelip. égal au Parallelip. conſtruit, puis qu'il a meſme baſe & hauteur qu'iceluy. Si donc on fait vn cube égal au Parallelip. reſté, ſera fait ce qui eſtoit proposé.

SCHOLIE.

Le meſme peut eſtre fait és autres figures ſolides, ſi premieremẽt elles ſont reduites en Parallelipipedes rectangles, (ſi elles n'y ſont) & puis apres les Parallelip. en cubes, &c.

Le meſme peut eſtre auſſi fait és Spheres; ſçauoir eſt, reduiſant les Spheres propoſées en cubes, puis eſtant oſté le moindre du plus grand, ſoit fait vne Sphere égale au reſidu.

Probleme CXXXIX.

Eſtans données deux ou pluſieurs Spheres, en conſtruire vne ſeule égale à icelles.

Soient conſtruits des cubes égaux aux Spheres données; puis ſoit fait vn ſeul cube égal à iceux, qui ſera auſſi égal aux Spheres données: & finalement ſi on fait vne Sphere égale à ce cube, ſera fait le requis.

X

Probleme CXL.

Couper vn cube, ou bien vn Parallelipipede donné selon une raison donnée.

Si on coupe vn costé de la base du cube, ou du Parallelipipede donné selon la raison donnée, & par le poinct de la section on mene vn plan Parallel aux deux bases esleuées du solide, diuisant iceluy solide en deux Parallelipipedes; iceux Parallelip. seront entr'eux selon la raison donnée: Car ils serõt en mesme raison que leurs bases: veu dõc que les bases auront mesme raison que les Segmens du
32. p.11 costé diuisé selon la raison donnée; est manifeste ce qui
1. p. 6. estoit proposé.

SCHOLIE.

En la mesme maniere sera coupé vn Prisme, ou vn Cylindre, selon une raison donnée: car si on coupe la hauteur selon la raison donnée, & par le poinct de la section on mene vn plan parallel à la base, sera fait ce qui estoit proposé.

Fin de la construction des Problemes Geometriques.



LE DEVXIESME LIVRE DE LA GEOMETRIE PRATIQVE,

Expliquant sommairement la dimension des lignes droictes par le compas de proportion.

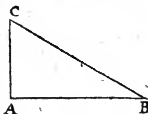
PLusieurs baillent diuers instrumens pour les dimensions des lignes droictes : car à quelques-vns plaist l'eschelle altimetre, descrite au dos de l'Astrolabe ou Planisphere ; à d'autres le Ray Astronomique de Gemme frison ; à d'autres l'anneau Astronomique, ou l'Holometre ; à d'autres le quarré Astronomique, ou bien le Graphometre, ou Trigometre : & finalement autres instrumens plaisent à d'autres. Mais d'autant que par ces memoires Mathematiques nous voulons donner à la noblesse Françoise vn eschantillon de l'vsage du compas de proportion, nous nous seruirons d'iceluy pour enseigner la maniere de prendre ladite dimension des lignes droictes : & à ceste fin doiuent estre appliquées des pinulles à iceluy compas, & doit-on auoir vn pied pour soustenir, & sur lequel se puisse mouuoir ledit compas de costé & d'autre, en telle inclination qu'on voudra.

Proposition I.

Mesurer les lignes droictes, estenduës sur vne superficie plane.

Auant que venir à la mesure des lignes droictes, il est à notter que les vnes sont accessibles du tout, comme sont celles lesquelles on peut mesurer tout au long mechaniquement, & sans aucun empeschement. Les autres sont seulement accessibles en partie, comme quand nous touchons l'vne des extremitez d'icelles, & ne nous est permis de passer à l'autre : & les autres sont inaccessibles du tout, comme quand elles sont esloignées de nous, en sorte qu'il ne nous est possible ou permis de les toucher ou approcher. Or la mesure de ces dernieres dépend de la mesure des accessibles en partie, & la mesure des accessibles en partie dépend de la mesure des accessibles du tout.

Si donc quelque ligne droicte, comme AB, estenduë sur quelque plan est proposée à mesurer, & de laquelle l'vn des extrémes seulement soit accessible comme A, soit disposé à iceluy extréme le compas de proportion sur son pied AC : tellement que la iambe fixe d'iceluy soit perpendiculaire à la plaine horisontale : puis soit ouuert l'autre iambe iusques à ce que le rayon visuel passant par les trous des pinules rencontre l'extremité B, & alors l'ouuerture d'iceluy compas nous donnera l'angle aigu C du triangle rectãgle ACB, duquel le costé AC nous est cogneu : (car iceluy est le pied ou baston sur lequel nous posons le compas qui doit estre de certaine mesure: comme pour exemple, nous posons iceluy baston de 5. pieds) & partant par la 3. prop. de nos triãgles rectilignes, nous trouuerons le costé AB, c'est dire la distance requise.



Mais d'autant que si la longueur proposée AB estoit fort grande, elle ne pourroit estre mesurée certainement par ceste maniere, nous en mettrons icy deux autres: & pour ce faire est besoing qu'il y ait quelque chose esleuée à l'extre-

mité qu'on ne peut approcher, comme à l'extremité B est la hauteur BC. Soit donc premierement disposé à l'extremité A le cõpas sur son pied : tellement qu'il soit équidistant à la plaine, & que nous voyons par les pinulles de la iambe fixe quelque poinct en la hauteur B C, lequel poinct soit E: puis soit ouuert la iambe mobile iusques à ce qu'on voye quelque lieu où on puisse faire vne seconde station, comme FG, & alors soit veu de combien ledit compas est ouuert: & posons que ce soit de 50 degrez, nous les retiendrons par memoire: puis laissant quelque chose en A, nous-nous transporterons au lieu de la seconde station F, mesurant y allans la distance AE, c'est à dire DG, que nous posons estre 300 verges: & là nous poserõs derechef ledit compas de prop. sur son pied, qui sera FG: en sorte qu'il soit équidistant à la plaine, & que le rayon visuel passant par les pinulles de la iambe fixe rencõtre la haulteur AD laissée à la premiere station : puis ceste iambe demeurant fixe, soit ouuerte l'autre iambe iusques à ce que le rayon visuel passant par les pinulles d'icelle, rencontre la haulteur BC en E, remarqué par la premiere station: & alors soit veu de combien de degrez sera ouuert ledit compas que nous posons estre de 95 degrez. Maintenãt nous sont cogneus deux angles, & vn costé du triangle DGE, sçauoir est l'angle EDG de 50 degrez, & l'angle DGE de 95: mais le costé DG de 300 verges: & partant par la 5. prop. de nos triãgles rectilignes, nous trouuerons peu plus de 521 verges pour le costé DE ou AB.

Autrement, soit derechef proposée à mesurer ladicte distance A B, ayãt à son extremité B la hauteur BC, esleuée perpend. sur la plaine. Soit posé ledit cõpas de prop. sur son pied en A : tellement que la iambe fixe

ſoit parallele à la plaine, puis nous hauſſerons l'autre iambe iuſques à ce que le rayon viſuel paſſant par les trous des pinulles d'icelle iambe, rencontre le ſommet C, & alors nous regarderons de cõbien de degrez ſera ouuert ledit compas: & ſuppoſons que ce ſoit d'euuiron 24 degrez. Ce faict nous-nous reculerons ou aduancerons directement en F, que nous poſons eſtre diſtant de A par 120 verges: & là ayant poſé comme deuant noſtredit compas, nous obſeruerons quelle ſera l'ouuerture d'iceluy, voyant par les pinulles de la iambe mobile le ſommet C: & ſuppoſons qu'icelle ouuerture ſoit de 30 degrez, nous aurons donc l'angle DGC de 150 degrez, & partant deux angles & vn coſté du triangle DCG nous ſerons cogneus: Donc par la 6. p. de nos triangles rectilignes, nous trouuerons pour le coſté GC preſque 467 verges. Maintenant donc au triangle rectangle GCE nous ſont cogneus l'angle BGC, & le coſté GC: parquoy par la 3. p. de noſdits triangles rectilignes, on trouuera enuiron $404 \frac{2}{3}$ verges pour le coſté GE ou FB ſon égal; auquel eſtant adiouſté AF, (d'autãt que nous-nous ſommes aduancez à la deuxieſme ſtation; car lors qu'on recule il ne faut rien adiouſter) nous aurons $524 \frac{2}{3}$ verges pour toute la diſtance AB propoſée à meſurer.

Que ſi nous ne pouuons voir l'extremité de la choſe propoſée à meſurer, à cauſe de quelque obſtacle, qui eſt entre nous & ladite extremité, ains ſeulement le ſommet de quelque choſe eſleuée perpendiculairement à ladite extremité, nous ſçaurons auſſi icelle diſtance en la meſme maniere que deſſus.

Que ſi l'vne & l'autre extremité de la longueur à meſurer nous eſtoit inacceſſible, il faudroit prendre la diſtance iuſques à l'vne & l'autre extremité, puis obſeruer quel angle ſe faict regardant icelles extremitez, & alors nous ſerons cogneus deux coſtez d'vn triangle & l'angle compris par iceux: & partant par la 7. prop. de nos triangles rectilignes, nous cognoiſtrons le troiſieſme coſté; ſçauoir eſt la longueur propoſée à meſurer, ainſi que nous auons enſeigné plus au long en la 41. prop. de l'vſage du compas de proportion, auquel liure le lecteur trouuera diuers autres moyens, tant pour meſurer les diſtances que pour prẽdre & leuer le plan de quelque place, & puis en faire le rapport ſur le papier.

Propoſition II.

Meſurer les hauteurs perpendiculairement eſleuées ſur l'horiſon.

Soit proposée à meſurer la hauteur BC perpendiculairement eſleuée ſur la plaine. Soit poſé en A, où nous ſommes, le compas de proportiõ ſur ſon pied, tellement que la iambe fixe ſoit parallele à la plaine; puis ſoit hauſſée la iambe mobile iuſques à ce que nous voyons par les pinulles d'icelle le ſommet C; & alors ſoit veu de combien ſera ouuert ledit compas de proport. que nous ſuppoſons eſtre d'enuiron 24 degrez. Ce faict, ſoit meſuré actuellement la longueur de A iuſques à B, (ſi faire ſe peut) & ſuppoſons icelle diſtance eſtre de 524 $\frac{2}{3}$ verges: maintenant nous auons vn coſté & vn angle aigu du triangle rectangle DCE, (car AB & DE ſont egaux) & partant par la 3. p. de nos triangles rectilignes ſera trouué le coſté EC d'enuiron 233 $\frac{1}{2}$, auquel eſtant adiouſtée la hauteur du pied du compas, nous aurons preſque 234. verges pour toute la hauteur BC proposée à meſurer.

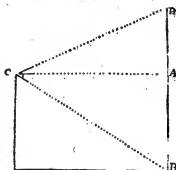
Que ſi pour quelque empeſchement d'eau, maiſons, ennemis, ou ſemblables choſes, on ne peut meſurer actuellement la diſtance de A iuſques en B, nous-nous reculerons ou aduancerons directement, comme iuſques en F, meſurant actuellement la diſtance de A iuſques audit lieu F; & là nous ferons vne ſeconde ſtation: & trouuant que l'angle d'icelle ſtation, ſçauoir eſt l'angle EGC eſt de 30 degrez, ſon complément à deux droicts DGC ſera de 150; & partãt nous auons les deux angles GDC, DGC du triangle DCG, & le coſté DG cogneu; c'eſt pourquoy par la 6. prop. de nos triangles rectilignes, le coſté GC ſera trouué d'enuiron 467 verges. Nous auons donc maintenant au triangle rectan-

gle GCE, le costé GC, & l'angle aigu EGC cogneu : & partant par la 3. prop. de nos triangles, nous trouuerons le costé CE d'enuiron 233 $\frac{1}{2}$ verges comme dessus : auquel adioustant la hauteur du compas, nous aurons toute la hauteur BC proposée à mesurer.

Que si la hauteur d'vne tour, ou d'autre édifice construict au sommet de quelque montagne estoit requise, il faudroit mesurer, tant la hauteur de la montagne, que celle de la tour & montagne ensemble, puis soustraire la moindre hauteur de la plus grande, & resteroit la hauteur de la tour, & ainsi on sçaura de combien vne chose est plus haute qu'vne autre.

Proposition III.

Mesurer les lignes droictes abbaissées perpendiculairement au-dessous de l'horison.



Soit proposée à mesurer la longueur AB, abbaissée perpendiculairement au-dessoubs de l'horison. Soit trouuée par la premiere propos. la longueur CA, & posons qu'elle soit de 40 pieds : en apres, soit obserué de cõbien est l'angle ACB, & posons qu'il soit de 40 degrez, maintenant nous auons vn costé & vn angle aigu du triangle rectangle BCA cogneus : & partant par la 3. propos. de nos triangles, nous trouuerons que la profondeur AB, proposée à mesurer est enuiron 33 $\frac{6}{11}$ pieds.

Proposition IIII.

Mesurer les lignes droictes perpendiculaires

ment esleuées & deprimées conioinctement.

Soit proposé à mesurer la hauteur BD, le sommet de laquelle est au-dessus du plan où est C, mais le pied d'icelle est au-dessoubs dudict plan C, où nous sommes. Soit premierement mesuré par la deuxiesme proposition ce qui est au dessus de l'horison, sçauoir est AD, que nous posons estre de 20 pieds : puis par la precedente propos. soit mesurée AB, qui est deprimée au dessous de l'horison, que nous posons estre 33 $\frac{6}{11}$ pieds: & finalemẽt soient adioustees ensembles icelles AD, AB, & nous aurons 53 $\frac{6}{11}$ pieds pour toute la hauteur BD proposée à mesurer.

Proposition V.

Mesurer les lignes droictes penchantes au long de quelque montagne, ou autrement.

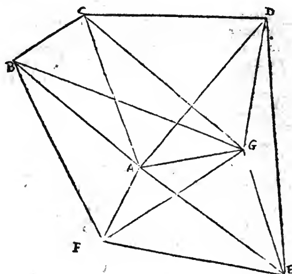
Soit proposee à mesurer la ligne (en la premiere figure de ce liure) droicte BC penchante, c'est à dire qui n'est horisontale ny perpendic. à l'horison. Soit imaginé le poinct C, le sommet de quelque hauteur perpendicul. esleuee sur la plaine, où est l'extréme B : & par les precedentes prop. soient trouuées les longueur AB & hauteur AC, que nous supposons estre de 80 & 60 pieds : & soient adioustées ensemble les deux quarrez de ces deux nombres, qui feront 10000, dont la racine quarrée, sçauoir est 100, donnera la quantité de BC proposée à mesurer.

La mesure desdites lignes penchantes sera aussi trouuee sans mesurer la hauteur perpendiculaire, ains faisant deux stations, comme si on vouloit mesurer vne distance horisontale.

Proposition VI.

Mesurer les distances de plusieurs lieux veus à l'entour de soy.

Soient proposées à mesurer de A, où nous sommes, les distances iusques aux cinq lieux B, C, D, E, F, & aussi les distances de l'vn à l'autre.



Soit premierement aduisé quelque lieu, comme G, commode pour faire vne seconde station : puis soit disposé le compas de proportion sur son pied, tellement que la iambe fixe soit directement vers ladite seconde station G : ce fait, soient regardez par les pinulles de la iambe mobile tous les lieux que nous pourrons voir, sçauoir est B, C, D, E, F, obseruant quel angle se fera à chasque veuë, lesquels angles nous mettrons par memoire, ainsi qu'il appert cy apres. Ce fait, nous irons au lieu de la seconde station, mesurant la distance d'icelle, & là nous disposerons ledit compas de proportion, en sorte que la iambe fixe regarde directement la premiere station, puis nous regarderons derechef par les pinulles de la iambe mobile tous lesdits lieux, obseruant les angles, lesquels nous mettrons aussi par memoire, le tout comme il ensuit.

Premiere ſtation.			*Seconde ſtation.*		
GAB	130	degrez	AGB	29	degrez
GAC	100.		AGC	45	
GAD	40.		AGD	$102\frac{1}{2}$	
GA F	122		AG F	23	
GAE	$45\frac{1}{2}$		AG E	95	

Diſtance des ſtations AG 60 verges.

Maintenant nous auons cinq triangles, de chacun deſquels deux angles & vn coſté nous ſont cogneus, & partant l'autre angle & les coſtez nous ſerōt auſſi cogneus par la 6. propoſ. de nos triangles rectilignes, leſquels angles & coſtez nous trouuerons eſtre enuiron tels qu'ils enſuiuent.

Angles.			*Coſtez.*		
ABG	21	degrez	AB	$81\frac{1}{6}$	verges
			BG	$128\frac{1}{4}$	
ACG	35		AC	74	
			CG	103	
ADG	$37\frac{1}{2}$		AD	$96\frac{1}{4}$	
			GD	$63\frac{1}{3}$	
GFA	35		AF	$40\frac{9}{10}$	
			GF	$88\frac{3}{4}$	
AEG	$39\frac{1}{2}$		AE	94	
			GE	$67\frac{2}{7}$	

Nous auons donc trouué les diſtances de A iuſques aux cinq lieux B, C, D, E, F, & partant ne reſte plus qu'à trouuer les diſtances d'entre chacun deſdits lieux, leſquelles nous trouuerons par la 7. prop. de nos triangles rectilignes. Car nous auons maintenant de tous les triangles, dont leſdites diſtances ſont les baſes, deux coſtez, & l'angle qu'ils comprennent cogneus.

SCHOLIE.

Si les poincts B, C, D, E, F *eſtoient villes ou villages, la ſituation deſquels on deſire faire deſcription ſur du papier, & auſſi*

sçauoir la distance de l'vn à l'autre, on n'auroit qu'à obseruer de deux stations tous les angles ainsi que dessus, & rapporter tous lesdits angles sur du papier, & où les lignes faisant les deux angles d'obseruation de chacun lieu s'iroient entrecoupper, là seroit la scituation du lieu. Et quant à leurs distances, on les sçauroit ainsi que dessus, ou bien plus aisément, faisant vne eschelle sur la distance des stations.

Que si les susdits poincts estoient les angles d'vn champ, la description duquel on desire faire sur du papier, outre la maniere que dessus, on pourroit encore ce faire par deux autres manieres, dont

1. Est qu'ayant obserué les angles de la premiere station, faudra mesurer actuellement (si faire se peut) la distance de ladite statiõ, iusques à chacun desdits angles du champ: puis ayant rapporté sur le papier les susdits angles d'obseruation, faudra faire chasque ligne d'iceux angles égale à la distance trouuée; & ioignant chacune extremité, on aura la description requise.

2. Est lors qu'on voudra aller tout à l'entour dudit champ, & lors faudra à chacun coing obseruer l'angle que formeront les costez dudit coing, & mesurer actuellement chacun coste: puis rapporter sur le papier chacun desdits angles d'obseruation & costez, selon qu'ils auront esté trouuez.

Que si B, C, D, E, F estoient les angles de l'enceinte ou circuit d'vne ville ou forteresse, lesquels peussent estre veus de deux clochers ou autres lieux éminens, voulant descrire la forme d'icelle ville ou forteresse, faudroit proceder en la mesme maniere que dessus, faisant les deux stations A & G esdits lieux, d'où l'on peut voir tous les angles de l'enceinte de ladite ville.

Que si nous pouuons mesurer actuellement, tant les angles que les costez faisant iceux, nous mesurerons lesdits angles par le moyen d'vne sauterelle & du compas de proportion: puis nous les rapporterons sur le papier à nostre loisir, sur la quantité de chacun costé faisant iceux angles, selon qu'ils auront esté trouuez.

Que si nous ne pouuons de deux stations voir tous les angles de la place, ny les mesurer actuellement auec la Sauterelle, nous ferons tant de stations qu'il en sera de besoing, soit dedans ou dehors la ville.

Fin de la dimension des lignes droictes.



LE TROISIESME LIVRE DE LA GEOMETRIE PRACTIQVE,

Auquel est traicté de la mesure des superfices.

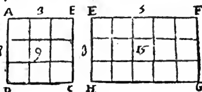


TOVT ainsi que les lignes droictes sont mesurées par vne ligne droicte ; ainsi les Geometres ont accoustumé mesurer les superficies par vne superficie quatrée, & consequēment vn corps par vn corps cube. Car tout ainsi qu'vne ligne droicte est dite estre de 100 pieds, en laquelle vne ligne d'vn pied est cōtenuë 100 fois: ainsi vne superficie est dite de 100 pieds, laquelle contient 100 quarrez, dont le costé est vn pied: & vn corps est dit estre de 100 pieds, lequel contient 100 cubes, dont chasque costé est d'vn pied: ce qu'il faut aussi entendre des autres mesures, comme de pas, toises, verges, lieuës, &c. Et d'autant que de la mesure des quarrez, & parallelogrammes rectangles despend la mesure de toutes autres figures, nous expliquerōs en premier lieu, par quelle maniere sera cogneu l'aire ou superficie des rectangles, puis apres l'aire des triangles, quadrilateres non rectāgles, puis des autres figures de plusieurs costez : & en cinquiesme lieu, l'aire du cercle, & de ses parties: puis apres de l'Ellypse, de la Parabole, des plans Spiraux: & finalement, comme on sçaura la superficie conuexe de la Sphere & parties d'icelle, & aussi la conuexe des Cones & Cylindres droicts.

De la mesure des parallelogrammes rectangles.

CHAP. I.

EVclide enseigne en la premiere definition du 2e liure de ses élemés geometriques, que tout parallelogramme rectangle est cõtenu soubs deux lignes droictes, comprenant l'angle droict. *Parquoy de tout parallelogram. rectangle les deux costez comprenant l'angle droict, estans multipliez l'vn par l'autre, produiront l'aire d'iceluy parallelogramme.* Comme pour exemple, soit premieremẽt proposé à mesurer le quarré ABCD, chacun costé duquel soit de 3 pieds de lõgueur: multipliant donc l'vn des costez par l'autre, sçauoir est 3 par 3, viendront 9: & autant sera le contenu du quarré AC. Soit aussi proposé à mesurer le parallelogramme rectangle EFGH, duquel l'vn des costez est de 3 pieds, & l'autre de 5: le multiplie 3 par 5, & viennent 15: autant sera donc l'aire ou contenu dudit parallelogramme EG.



De la mesure des triangles.

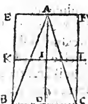
CHAP. II.

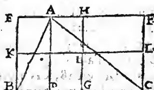
QVand tous les costez d'vn triangle sont cogneus, on peut cognoistre l'aire d'iceluy triangle par deux manieres, dont la premiere est, *qu'il faut multiplier la perpendiculaire, tombant de l'vn des angles du triangle sur l'vn des costez, par la moitié d'iceluy costé, sur lequel tombe ladite perpendiculaire, ou tout ledit costé par la moitié d'icelle perpendiculaire, & sera produit l'aire du triangle: ou bien toute la perpendiculaire par tout ledit costé: & la moitié du produit sera l'aire du triangle.* Or la quantité de la perpendiculaire se doit trouuer la mesurant actuellement sur le champ; ou bien ainsi

qu'il a esté enseigné en la 5. prop. de nos triangles rectilignes. Comme pour exemple, les costez d'vn triangle estās 15, 13, 14, la perpendiculaire tombant sur le costé de 14 sera trouuée de 12 par la susdite propos. Ie multiplie donc 12 par 7, & viennent 84 pour l'aire du triangle: ou bien si ie multiplie 14 par 6 moitié de la perpendiculaire seront dōnez les mesmes 84 pour l'aire du triangle: & finalement si ie multiplie toute la perpendiculaire 12 par tout le costé 14, seront produits 168, dont la moitié sera les mesmes 84 pour l'aire dudit triangle.

Or la raison de ceste regle est, que l'aire d'vn rectangle est trouué multipliant les deux costez comprenant l'angle droict entr'eux, ainsi que nous auons enseigné au chap. precedent. *Mais l'aire de quelconque triangle est égal au rectangle compris soubs la perpendiculaire menée de l'vn des angles sur le costé opposé, & de la moitié d'iceluy costé: Item au rectangle compris de la moitié de la perpendiculaire & de tout le costé sur lequel elle tombe: ou finalement à la moitié du rectangle compris soubs toute la perpendiculaire & tout ledit costé*: ce que nous demonstrerons ainsi.

Soit le triangle ABC, & de l'angle A tombe la perpendiculaire AD, laquelle couppe également BC de la premiere figure; mais inégalement en la 2e. Par A soit menée EF



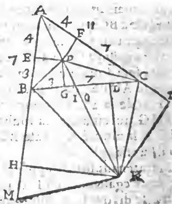


parallele à BC: puis soit couppé BC de la 2e figure en deux également en G, & menée GH parallele à AD, à laquelle elle sera aussi égale: & soit accomply le rectangle BEFC, lequel sera double du triangle ABC: Item double du rectangle ADBE, de la premiere figure; mais du rectangle BEHG de la 2e. Parquoy iceluy rectangle ADBE, ou BEHG, qui est contenu soubs la perpendiculaire AD ou HG, & la moitié de la base BC, sçauoir est, BD, ou BG sera égal au triangle ABC. 34.p.1. 41.p.1. 36.p.1.

Maintenant soit couppée la perpendiculaire AD ou GH en deux également en I, & par I soit menée KL parallele à BC. Ie dis que le mesme triangle ABC est aussi égal au re-

ctangle BCLK, compris soubs ID ou IG, moitié de la perpendicul. AD ou HG, & la base BC. Car d'autant que le
41.p.1. triangle ABC est moitié du rectangle EC, duquel est aussi moitié le rectangle BL (pource que les rectangles BL, KF
36.p.1. sont égaux) le triangle ABC sera égal au rectangles BL. Et pource que le rectangle BF contenu soubs la perpendiculaire AD ou BE & la base BC du triangle ABC est double
41.p.1. d'iceluy triangle, le susdit triangle ABC sera égal à la moitié d'iceluy rectangle: est donc manifeste ce qui estoit proposé.

L'autre maniere est, *qu'il faut adiouster ensemble les trois costez du triangle proposé; puis de la moitié de la somme d'iceux costez soustraire chasque costé, à fin d'auoir les trois differences d'entre icelle moitié & chasque costé: puis apres multiplier la premiere de ces trois differences par la deuxiesme, & le produit par la troisiesme, & ce qui viendra, par la susdite moitié de la somme des costez: & la racine quarrée de ce dernier produit sera l'aire du triangle.* Comme pour exemple, si les costez d'vn triangle sont 10, 17, 21, la somme d'iceux sera 48, & la moitié 24; mais la difference d'entre ceste moitié & les costez seront 14, 7, 3: ces differences multipliées entr'elles font 294, qui multipliez par 24 (moitié des costez) produisent 7056, la racine quarrée 84 sera l'aire dudit triangle proposé. Soit encore le triangle ABC, auquel le costé AB est 7, BC 10, & AC 11: l'aire duquel triangle il faut trouuer. La somme des costez est 28, & la moitié 14, qui surpasse les costez de ces nombres 7, 4, 3, lesquels multipliez entr'eux font 84, qui multipliez par 14 (moitié des costez) produisent 1176, dõt la racine quarrée est peu moins de $34\frac{5}{17}$ qui sera l'aire du triãgle ABC.



Or que cela soit, nous le demõstrerõs ainsi: Les angles ABC, ACB estans diuisez en deux également par les lignes droictes BD, CD se rencontrans en D, soient tirées de D à chasque costé les perpendiculaires DE, DF, DG, &

soit

soit menée AD. Donc puis que au triangle BDE, les deux angles E, DBE sont égaux aux deux angles G, DBG du triangle BDG, & le costé BD commun, tant les costez DE, DG, que BE, BG seront égaux: & par mesmes raisons aux triangles CGD, CFD, tãt les costez CG, CF que DG, DF seront égaux; & partant les trois perpẽdiculaires DE, DF, DG serõt égales. Et puis que au quarré de AD sont égaux tant les quarrez de AE, ED que BF, FD, les quarrez de AE, ED seront égaux aux quarrez de AF, FD: & partant estans ostez les quarrez égaux des lignes égales ED, FD, demeureront égaux les quarrez des lignes AE, AF: Icelles lignes seront donc aussi egales; & partãt les triangles AED, AFD ont les trois costez egaux aux trois costez chacun au sien. Donc l'angle DAE sera egal à l'angle DAF. Et puis qu'il a esté demonstré que AE est egale a AF, & EB à BG, la toute AB sera egale aux deux AF, BG: & estans adioustées les egales CG, CF, les deux AB, CG seront egales aux deux AC, BG: Donc tãt les deux AB, CG, que les deux AC, BG cõstituent la moitié des trois costez AB, BC, AC: Parquoy CG ou CF sera la difference d'entre la moitié des costez, & le costé AB. Item BG ou BE sera la difference d'entre la mesme moitié & le costé AC. Finalemẽt, puis que AB, CG sont la moitié des costez, & BG est egale a BE; BC, AE constituent pareillement la moitié des mesmes costez: & partant AE sera la difference d'entre la moitié des costez & le costé BC. Donc les trois lignes AE, EB, CG constituẽt la moitié des costez, & aussi les trois differences d'entre la moitié des costez, & les trois costez du triangle.

26.p.1. 47.p.1. 8.p.1.

Maintenant soient prolongées AB, AC; tellement que BH soit egale à CG, & CI à BG; afin que tãt AH soit egale à la moitié des costez, sçauoir est, aux lignes AB, IG, que AI à la mesme moitié des costez, sçauoir est aux lignes AC, BG. Soit pareillement tirée HK perpendiculaire a AH, qui conuienne en K auec AD prolongée: & soient menées KI, KB, KC. Et d'autant que les deux costez AH, AK, du triãgle AHK sont egaux aux deux costez AI, AK du triangle AIK, & les angles du poinct A egaux; les bases HK, IK, & les angles H, I seront pareillement egaux: mais par la construction H est droict: donc I sera aussi droict.

4.p.1.

En-apres soit couppée BL egale à CG ou BH, afin que le reste CL soit egal au reste BG ou CI: & soit menée

KL:& estant prolongée BH, soit prise HM égale à CI, & menée MK. Or veu que les deux costez HM, KH du triangle HKM sont égaux aux deux costez CI, IK, du triangle
8. p. 1. CIK, & les angles H, I aussi égaux: pareillement les bases MK, CK seront égales: & puis que les deux costez BM, BK du triangle BMK sont égaux aux deux costez BC, BK, du triangle BCK (car BM est égale à BC, pource que les parties BH, HM sont égales aux parties BL, LC) & la base KM égale à la base KC; les angles KBM, KBC seront é-
8. p. 1. gaux. Et pource que les deux costez BH, BK du triangle
4. p. 1. BHK sont égaux aux deux costez BL, BK du triangle BLK, & les angles de B ont esté demonstrez égaux, les bases KH, KL, & les angles H, L, & BKH, BKL seront aussi égaux. Mais par la construction H est droict, L sera donc aussi droict.

Or d'autát que les quatre angles du quadrilatere BHKL sont égaux à quatre droicts (car iceluy quadrilatere est diuisé en deux triangles, chacun desquels a les trois angles
32. p. 1. égaux à deux droicts:) estans ostez les deux droicts H, L, les deux HBL, HKL seront égaux à deux droicts:& par-
13. p. 1. tant égaux aux deux HBL, EBL: (car iceux sont aussi égaux à deux droicts.) Ostant donc le commun HBL, restera HKL égal à EBL: & partant la moitié BKH sera aussi égal à la moitié EBD. Et veu que H & E sont droicts, le
32. p. 1. 3e HBK sera égal au 3e BDE: & partát les triágles BHK, DEB seront équiangles: Parquoy comme DE sera à EB,
4. p. 6. ainsi BH sera à HK; & partant si ces lignes sont prises par
19. p. 7. nombres, le nombre qui sera produit de DE multiplié par HK sera égal au nombre produit de EB par BH. Le quar-
7. p. 5. ré de DE aura donc mesme raison au produict de DE en
17. p. 7. HK, qu'au produit de EB en BH. Mais le quarré de DE est au produict de DE en HK, comme DE est à HK. Donc aussi le quarré de DE sera au produict de EB en BH, comme DE est à HK. Mais comme DE est à HK,
28. p. 1. ainsi AE est à AH (car puis que DE, HK sont paralleles, les triangles AED, AHK seront equiangles.) Donc comme AE sera à ED, ainsi AH à HK:& en permutant, com-
4. p. 1. me AE à AH, ainsi ED à HK: donc aussi le quarré de DE sera au produit de EB en BH, comme AE à AH. Le nombre qui sera donc fait du quarré de DE en AH sera égal à
19. p. 7. celuy qui sera fait de A par le produict de EB en BH: donc

aussi le nombre qui sera fait du quarré d'iceluy DE en AH, multiplié par AH sera égal au nombre qui prouiendra de AE par le produict de EB en BH multiplié par le mesme AH : (car d'autant que nombres egaux, sçauoir est le produit du quarré de DE en AH multiplié par AH, & le produict de AE par le produict de EB en BH, multipliét vn mesme nombre AH, les produits, sçauoir est, le nombre creé du produict du quarré de DE en AH multiplié par AH, & le nombre creé du produict de AE, par le produict de EB en BH multiplié par le mesme AH, auront mesme raison que les multiplians. Veu donc que ceux-cy sont égaux, ces produits-là seront aussi égaux : c'est à dire que le nombre produict de AH par AH ; c'est à dire le quarré de AH, multiplié par le quarré de DE (Car en quelque maniere que 3 nombres soient multipliez entr'eux, est tousiours produit vn mesme nombre) sera égal au nombre creé du produict de AE multiplié par le produict de EB en BH, sçauoir est du produit des 3 differences AE, EB, BH multipliées entr'elles, multiplié par AH, c'est à dire par la moitié des costez. Or du produict de DE multiplié par le quarré de AE sera creé le nombre quarré de l'aire du triangle ABC, comme nous demonstrerons incontinent: Donc aussi du produict des trois excez AE, BE, BH multipliez entr'eux, & par AH moitié des costez prouiendra le mesme nõbre quarré de l'aire du triangle ABC: & partant la racine quarrée de ce nombre sera l'aire d'iceluy triangle. 18.p.7.

Or que du quarré de DE multiplié par le quarré de AH, soit produit le nombre quarré de l'aire du triangle ABC, nous le demonstrerons en ceste maniere. Nous auons demonstré cy-deuant que la perpendiculaire DE, estãt multipliée par la moitié du costé AB produira l'aire du triangle ABD; & la mesme DE, c'est à dire DG par la moitié du costé BC, fera l'aire du triangle BDC; item la mesme DE, c'est à dire DF par la moitié du costé AC donnera l'aire du triangle ADC: Mais ce qui est produit de la multiplication de DE par la moitié des costez AB, BC, AC est égal au produit de DE en AH égal à icelle moitié ; donc l'aire du triangle ABC sera faict de DE en AH ; & partant (les nombres estans adaptez à ces lignes) le nombre quarré de l'aire d'iceluy triangle ABC sera produit de la multi- 1.p.2.

plication du quarré de DE par le quarré de AH ; Car quand deux nombres se multiplient entr'eux, ils en produisent vn autre, le quarré duquel est faict par les quarrez d'iceux deux nombres se multiplians entr'eux ; ce que nous rendrons manifeste ainsi. Les deux nombres A & B se multiplians produisent CD, & chacun se multipliant soy-mesme fassent

A .. B ...
E .... C ...... D .... F
G 36

CE & DF ; & finalement ces quarrez CE, DF se multiplians entr'eux fassent G. Je dis que G est quarré de CD : car puis que A se multipliant soy-mesme & B, a produit CE & DF,
17.p.7. comme A sera à B, ainsi CE à DF ; & par mesme raison puis que B multipliant A & soy-mesme, a faict CD & DF, comme A sera à B, ainsi CD à DF ; & partant EC, CD, DF seront continuellement proport. parquoy le produit de CE en DF, sçauoir est G sera égal au produit de CD en soy-mesme ; & partant G sera le quarré de CD : ce qu'estant ainsi, puis que de DE en AH sera produict l'aire du triangle ABC, comme nous auons demonstré, le quarré de DE estât multiplié par le quarré de AH, dônera le quarré de l'aire du triangle ABC, ce qu'il faloit demonstrer.

Ayant exposé deux regles generales, par lesquelles on peut trouuer l'aire de quelconque triangle rectiligne, les trois costez estans cogneus, nous donnerons maintenant quelques regles particulieres, par lesquelles on pourra trouuer l'aire de quelques triangles particuliers, aux demonstrations desquelles regles & preceptes, nous ne nous arresterons, ains les proposeront nuëment & simplement, & mesmes sans exemple, tant à cause de la facilité d'iceux preceptes que briefveté par nous affectée.

Pour donc auoir l'aire d'vn triangle rectangle, faut multiplier les deux costez, faisant l'angle droict entr'eux, & la moitié du produict sera l'aire du triangle : lequel on aura aussi multipliant l'vn d'iceux costez de l'angle droict par la moitié de l'autre.

Mais pour auoir l'aire d'vn triangle Isoscelle, & aussi d'vn Equilateral, il faut multiplier vn des costez par soy-mesme, & la moitié de la base par soy-mesme; puis leuer le moindre produit du plus grand, & du reste en tirer la racine quarrée, & icelle sera la perpendiculaire du triangle, laquelle multiplée par la moitié de la base, le produit sera l'aire du triangle.

Pour auoir autrement l'aire d'vn triangle equilateral, il faut multiplier vn des costez par soy-mesme, & le produict par 13, & ce qui viendra estant diuisé par 30, donnera l'aire du triangle.

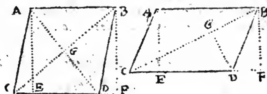
Or iusques icy nous auons exposé les preceptes, par lesquels on paruiendra à la cognoissance de l'aire de quelconques triangles, les costez estans cogneus : mais il est manifeste, par ce que nous auons enseigné en la doctrine des triangles rectilignes qu'on paruiendra aussi à la cognoissance de l'aire d'iceux triangles, encore que tous les costez ne soient cogneus, ains seulement vn ou deux auec deux angles, ou vn.

De la mesure des quadrilateres non rectangles.

CHAP. III.

Il y a de trois sortes de ces quadrilateres, sçauoir est Rhombe, Rhomboide, & Trapese.

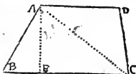
Quant aux Rhombes, & Rhomboides, desquels les costez sont cogneus, le conteau d'iceux sera produit, *multipliant l'vn des costez par la perpendiculaire tombant sur iceluy costé de l'vn des angles opposites*. Comme pour exemple, l'aire du Rhombe & Rhomboide ABCD sera produit multipliant la perpend. AE par le costé CD, d'autant que le rectangle AF compris soubs AE & AB, est égal au parallelogramme AD; car ils sont sur mesme base & entre mesmes paralleles.



L'aire des Rhombes est encore produit, *multipliant l'vne des diagonales par la moitié de l'autre : & l'aire des Rhomboides, multipliant l'vne des diagonales par la perpendiculaire tombant de l'angle opposé sur icelle diagon.* Comme la dia-

gonale BC par la perpendiculaire DG. Or la raison est euidente, par ce qui a esté demonstré au chap. precedent ; car la diagonale BC diuise chacune d'icelles figures en deux triangles égaux.

Quant à l'aire des trapeses, ausquels deux costez opposez sont parallels, il sera produit, *multipliant la moitie de la somme des deux costez parallels par la perpendiculaire tombant de l'vn des angles sur l'vn d'iceux costez parallels*. Cõme pour exemple, le contenu du trapese ABCD, qui a les deux costez AD, BC parallels, sera produit multipliant la moitié de la somme des deux costez parallels AD, BC par la perpendiculaire AE ; car estant tirée la diagonale AC, l'aire du triangle ABC sera produit de la perpend. AE en la moitié de BC, comme il a esté demonstré au chap. precedent : Item l'aire du triangle ADC sera aussi produit de la mesme perpendiculaire AE en la moitié de AD : & partant ces deux aires ensemble, feront l'aire de tout le trapese ABCD : donc puis que le mesme est produit de AE en la somme de la moitié de la ligne BC, & de la moitié de AD ; c'est à dire en la moitié des lignes BC, AD ensemble, que de AE en la moitié du costé BC, & de AE en la moitié du costé AD ; il est manifeste que l'aire du trapese a esté produit de la perpendiculaire AE en la moitié de la somme des costez AD, BC.



Quant aux autres trapeses, qui n'ont aucuns costez parallels, *ils seront mesurez les reduisant en triangles ; l'aire de chacun desquels estant trouuez, comme dict est au chap. precedent, la somme d'iceux donnera l'aire de tout le trapese.*

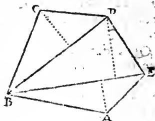
De la mesure des figures multilateres irregulieres.

CHAP. IV.

Les figures multilateres irregulieres ; c'est à dire celles qui ont plus de quatre costez inegaux, sont mesurées comme les trapeses irreguliers, c'est à sçauoir *en reduisant icelles en triangles ; & trouuant l'aire de chasque triangle* ; car

tous ces aires recueillis en vne somme sont égaux à l'aire de toute la figure proposée.

Or il aduient souuent qu'en mesurant actuellement la terre, qu'on ne peut mesurer la longueur d'aucunes lignes necessaires à la computatió, selon qu'il a esté dict au chap. precedent, à cause d'empeschement d'eau, maisons, ou autre choses semblables : mais bien se peuuent mesurer quelques autres lignes ; par le moyen desquelles, & par la doctrine des triangles rectilignes, sera faict la computation. Comme pour exemple, estant proposé à mesurer l'aire de la figure ABCDE : Les lignes interieures BD, BE, auec les perpend. tombantes sur icelles, selon ce qui a esté dict au chap. precedent, deuroient estre mesurées sur la terre : mais cela ne se pouuant faire à cause de quelque empeschement, ains seulement les lignes exterieures, & de B peuuent estre veus tous les poincts A, C, D, E, pour estre pris les angles ABE, EBD, DBC : iceux angles estans donc trouuez, & les costez exterieurs mesurez actuellemēt on trouuera facilement par la doctrine des triangles lesdictes lignes BD, BE, & les perpendiculaires tombantes sur icelles, auec lesquelles sera procedé comme dict est cy dessus.



Que si de B on n'eust peu voir les 4. marques C, D, E, A, pour trouuer les trois angles ABE, EBD, DBC : mais qu'on eust bien peu prendre la grandeur des 5. angles de la figure A, B, C, D, E, il est manifeste qu'ayant mesuré actuellement tant les costez que les angles qu'ils font, qu'auec iceux on eust aussi trouué le requis par le moyen de la computation de chasque triangle.

Que s'il aduenoit qu'on ne peut voir d'aucunes des cinq marques A, B, C, D, E, iusques à toutes les autres : mais bien de quelque sixiesme lieu posé enuiron au milieu de la campagne, ny aussi mesurer actuellement les costez exterieurs : mais bien les lignes tirées du sixiesme lieu, iusques à chacunes desdictes cinq marques A, B, C, D, E ;

il est manifeste qu'ayant mesuré lesdictes lignes, & obseruéles 5 angles faits par icelles, que nous trouuerons aussi le requis.

Que s'il aduenoit qu'on ne peut faire aucunes des choses cy-dessus, ains seulement voir par deux ou trois stations les 5. marques A, B, C, D, E, nous obtiendrions aussi le requis, faisant comme si nous voulions descrire la scituation de la campagne A B C D E ; car par ce moyen nous seroient tousiours cogneus trois termes d'vn triangle, & par consequent le reste : donc aussi puis apres l'aire d'iceluy triangle.

Que s'il y auoit au circuit d'vn champ proposé à mesurer quelque ligne courbe, il la faudroit couper en tant de parties qu'icelles fussent peu differentes de la ligne droite, & proceder auec icelles tout ainsi que si elles estoient droictes.

Que si dans le champ proposé à mesurer il y auoit quelque mare ou autre chose, dont on ne veut auoir le contenu, ains seulement de la terre labourable, il faudroit trouuer l'aire de tout le champ, & aussi l'aire de la mare, puis soustraire cestuy-cy de celuy-la, & le reste seroit l'aire requis.

Que si le lieu proposé à mesurer estoit montagneux, c'est à dire qu'il falut mesurer l'aire d'vne montagne : d'autant que la superficie gibbeuse ou conuexe d'icelle montagne, estant sur le plan seruant de base à ladicte montagne, est plus grande que l'aire dudict plan qui luy sert de base, il se faut icy seruir d'vne autre faço de mesurer, sçauoir est qu'il faut poser diuerses marques sur la montagne si pres l'vne de l'autre, que chasque superficie gibbeuse, comprise entre trois ou quatre d'icelles marques n'ait beaucoup de difference à la superficie plane : & ayant mesuré chacun de ces triangles & quadrangles comme plans, & adiousté iceux ensemble, on aura à peu pres le requis.

De la mesure des Polygones reguliers.

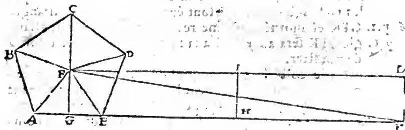
CHAP. V.

ENcore que les figures regulieres puissent estre mesurées comme les irregulieres du chap. preced. en les re-

duisant en triang. &c. Il y a toutesfois vne regle particuliere, par laquelle l'aire de quelconque figure reguliere sera trouuée, qui est que *la moitié du circuit multipliée par la perpendiculaire tombant du centre de la figure sur l'vn des costez, ou bien la moitié d'icelle perpendiculaire par tout le circuit, produira l'aire de la figure.* Comme pour exemple, le costé d'vn pentagone estant 12, & la perpendiculaire tombant du centre sur ledict costé $8 \frac{1}{11}$ peu moins, le circuit de la figure sera 60: ie multiplie donc 30 moitié dudict circuit par $8 \frac{1}{11}$ de la perpendiculaire, & viennent $248 \frac{2}{11}$ pour l'aire dudit pentagone: ou bien ie multiplie 60 par $4 \frac{1}{22}$ moitié de la perpendiculaire, & viennent comme deuant $248 \frac{2}{11}$ pour le contenu de ladite figure.

Or la raison de ceste regle est, que *l'aire de quelconque figure reguliere est égal au rectangle compris de la moitié du circuit & de la perpendiculaire, tombant du centre de ladicte figure sur l'vn des costez: ou bien égal au triangle rectangle, dont l'vn des costez comprenant l'angle droict est égal au circuit de la figure: mais l'autre egal à ladite perpendiculaire tombant du centre de ladicte figure sur l'vn des costez d'icelle,* ce que nous demonstrerons ainsi,

Soit quelconque figure reguliere ABCDE, le centre d'icelle F, duquel soit tirée FG perpendiculaire à l'vn des co-



stez, sçauoir est à AE: & soit premierement le rectangle FGHI, contenu soubs HI égale à la perpendiculaire FG, & soubs GH égale à la moitié du circuit de la figure ABCDE. Ie dis qu'icelle figure reguliere AD est égale au rectangle GI. Car estans tirées de F à chasque angle les lignes FA, FB, FC, FD, FE, toute la figure sera reduite en triangles égaux entr'eux, attendu que chacun

d'iceux a deux costez égaux chacun au sien, & la base égale à la base : Donc puis que le rectangle contenu de la perpendiculaire F G, & de la moitié de la base A E, est égal au triangle AFE, (comme nous auons demonstré au chap. 2.) si on prend autant de tels rectangles qu'il
1. p. 2. y a de triangles en la figure diuisée, ils seront tous ensemble égaux à la figure AD ; mais iceux rectangles ensemble sont aussi égaux au rectangle GI, pource que GH est posée égale à la moitié du circuit de ABCDE, c'est à dire à toutes les moities des bases ensemble, & la ligne HI égale à la perpendiculaire FG: donc la figure reguliere AD sera égale au rectangle GI ; ce qui estoit premierement proposé.

Soit secondement le triangle rectiligne GFK, ayant l'angle G droict, & le costé FG est la perpendiculaire, mais le costé HM est égal au circuit de la figure ABCDE. Ie dis que le triangle GFK est égal à la figure AD : car estant accomply le rectangle GL, & diuisé GK en deux également en H, & mené HI parallele à KL, le rectangle GI (par ce qui a esté demonstré cy-dessus) sera égal à la figure AD : car il est compris sous la perpendiculaire, & sous la moitié du circuit de ladite figure : & le mesme rectangle GI est aussi égal au triangle GFK ; car iceluy rectangle est moitié du rectangle GL, pource que les rectangles GI, HL sont égaux: mais iceluy triangle
36. p.1. GFK est moitié du mesme rectangle GL : donc le trian-
41.p.1. gle GFK sera aussi égal à la figure AD ; ce qui estoit à demonstrer.

Or le costé de quelconque figure reguliere estant cogneu, on trouuera aisément la perpendiculaire tombant du centre de la figure sur vn costé d'iceluy, & aussi le semidiametre du cercle circonscriuãt la figure, soit par le compas de prop. ou s'aydant de la table des Sinus, tangentes & secantes ; car la moitié du costé de la figure sera vn costé d'vn triangle rectangle, dont l'vn des angles aigus sera la moitié de l'angle du centre de ladite figure, lequel angle du centre sera cogneu (comme dict est à la 8. p. de la construction de la table des Sinus) en diuisant 360 degrez par le nombre des angles ou costé de la figure, & viendra au quotient de ladite diuision la quantité des degrez dudict angle du centre, qui au triangle sera trouué de 120 degrez,

au quarré de 90, au pentagone de 72, à l'hexagone de 60, à l'heptagone de $51\frac{3}{7}$, à l'octogone de 45, à l'enneagone de 40, au decagone de 36, à l'endecagone de $32\frac{8}{11}$, au dodecagone de 30, &c.

Or nous mettrons icy vne table calculée par le docte Ludolphe de Cologne, contenant assez precisément les costez de plusieurs figures regulieres, le diametre du cercle les circonscriuant estant de 200000 parties, ou le Sinus total 100000; par le moyen de laquelle table estant cogneu le demy diametre du cercle en quelconques parties, on trouuera en mesmes parties le costé de la figure reguliere, n'ayant plus de 80 costez, posant au premier terme d'vne regle de trois le total Sinus 100000, au deuxiesme terme les parties du costé de la figure proposée contenuës en la table suiuante, & au troisiesme terme le nombre des parties du demy diametre du cercle proposé: & la regle estant faicte viendra le costé requis. Comme pour exemple, le semidiametre de quelque cercle soit 10; & il faut trouuer le costé de l'heptagone, au respect dudict demy diametre. Ie dis donc, si le Sinus total 100000 donne pour le costé de l'heptagone 86777, que donneront 10; & viendront peu plus de $8\frac{2}{3}$ pour le costé de l'heptagone requis. Au contraire, estant cogneu le costé d'vne figure reguliere, on trouuera le semidiametre du cercle circonscriuant icelle figure, mettant au premier terme de la regle de trois le costé de la figure prop. contenu en la table suiuante; au deuxiesme terme le Sinus total, & au troisiesme le costé donné; & viendra au quatriesme terme le semidiametre du cercle requis. Exemple: soit vn decagone duquel le costé est 36 toises: & il faut trouuer le semidiametre du cercle qui peut circonscrire iceluy polygone. Ie dis donc par regle de trois, si 61804 costé du decagone cõtenu en la table suiuante, donne pour le semidiametre du cercle le circonscriuant 100000, que donnera le costé proposé 36? & la regle faicte viendront presque $58\frac{1}{4}$ pour le semidiametre du cercle qui peust circonscrire le decagone ayant 36 pour son costé.

TABLE CONTENANT LES COSTEZ

des figures regulieres depuis le triangle iusques à la figure de 80 costez, le diamtre du cercle circonscriuant icelles figures, estant posé de 200000, ou le Sinus total 100000.

Nombres des costez	Les cost. des figur. reg. ledia. est. ãt posé de 200000. ou le total Sinus de 100000.	Nombres des costez	Les cost. des figur. reg. ledia. est. ãt posé de 200000. ou le total Sinus de 100000.	Nombres des costez	Les cost. des figur. reg. ledia. est. ãt posé de 200000. ou le total Sinus de 100000.	Nombres des costez	Les cost. des figur. reg. ledia. est. ãt posé de 200000. ou le total Sinus de 100000.
3	173205	23	27233	43	14599	63	9969
4	141422	24	26105	44	14268	64	9814
5	117557	25	25067	45	13951	65	9663
6	100000	26	24107	46	13648	66	9516
7	86777	27	23219	47	13359	67	9374
8	76537	28	22393	48	13081	68	9237
9	68403	29	21624	49	12814	69	9103
10	61804	30	20906	50	12558	70	8973
11	56347	31	20234	51	123 2	71	8847
12	51764	32	19603	52	12076	72	8724
13	47863	33	19011	53	11848	73	8604
14	44504	34	18454	54	11629	74	8488
15	41582	35	17928	55	11418	75	8375
16	39018	36	17431	56	11214	76	8265
17	36750	37	16961	57	11018	77	8158
18	34730	38	16516	58	10828	78	8053
19	32919	39	16093	59	10644	79	7951
20	31287	40	15692	60	10467	80	7852
21	29808	41	15310	61	10296		
22	28463	42	14946	62	10130		

Reste vne regle generale, par laquelle estãt cogneu l'aire de quelcõque figure rectiligne & vn costé d'icelle, on peut

cognoistre l'aire d'vne autre figure rectiligne semblable, & semblablement posée à icelle, ayant le costé homologue aussi cogneu: laquelle regle est, *qu'il faut poser au premier terme d'vne regle de trois le nombre quarré du costé de la figure dont l'aire est cogneu; au deuxiesme terme le nombre quarré du costé de la figure dont le contenu est requis; & au troisiesme terme, l'aire de la figure cogn'uë; & la regle estant faite, viendra la superficie requise.* Comme pour exemple, l'aire d'vn triangle equilateral soit $\frac{13}{30}$, & le costé d'iceluy 1, & il faut trouuer l'aire d'vn autre triangle equilateral dont le costé est 10: Ie pose 1 nombre quarré de 1 au premier terme de la regle de trois, & au deuxiesme terme le nombre quarré de 10, sçauoir est 100, & au troisiesme terme $\frac{13}{30}$ aire du triangle cogneu, & la regle estant faite viennent $43\frac{1}{3}$ pour l'aire requis: & ce d'autant qu'il y a mesme raison du quarré du costé de la figure cogneuë au quarré du costé de la figure cherchée, que de la figure cogneuë à la figure cherchée; car l'vne & l'autre raison est la raison doublée des costez homologues. 19, ou 20. p. 6.

Or afin qu'on puisse sans beaucoup de peine trouuer par ceste regle l'aire des 10 premieres figures regulieres, nous auōs adiousté icy l'aire d'icelles figures, chasque costé desquelles est 1: lesquelles superfices Clauius a mises en sa Geometrie pratique plus precisément: mais auec de tresgrandes fractions, ce qui ne peut neantmoins causer erreur sensible.

Figures regulieres, dont chasque costé est vn	*Les aires des susd. figures sõt presque comme ensuit.*
Triangle	$\frac{13}{30}$
Quarré	1
Pentagone	$1\frac{5}{7}$
Hexagone	$2\frac{3}{5}$
Heptagone	$3\frac{6}{13}$
Octogone	$4\frac{9}{11}$
Enneagone	$6\frac{2}{11}$
Decagone	$7\frac{20}{29}$
Endecagone	$9\frac{5}{14}$
Dodecagone	11 1/[illegible]

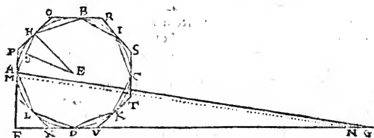
Estant aussi cogneu l'aire d'vne figure reguliere n'ayant plus de 12 costez, sera facilement cogneu le costé d'icelle par le moyen de ceste table ; car mettant au premier terme de la regle de trois l'aire de la figure semblable, pris en ladite table, & au deuxiesme terme l'aire de la figure proposée, & au troisiesme terme 1, quarré du costé 1 ; la régle estant faite, viendra le quarré du costé cerché, dont la racine quarrée donnera ledit costé : & ce d'autant que l'aire est à l'aire, comme le quarré du costé au quarré du costé ; car l'vne & l'autre raison est la raison doublée des costez.

De la mesure du cercle.

Chap. VI.

Le contenu d'vn cercle se trouue tout ainsi que celuy d'vn Polygone regulier, & comme nous auons cy deuãt monstré, que pour auoir l'aire d'vn Polygone, il faut multiplier la moitié du circuit dudit Polygone par la perpendiculaire tombant du cẽtre sur vn des costez d'iceluy, ou bien la moitié d'icelle perpend. par le circuit : ainsi aussi pour obtenir le contenu d'vn cercle, *il conuient multiplier la moitié de la circonference par le demy diametre, ou bien la moitié d'iceluy semidiametre par toute la circonferẽce, & le produit sera l'aire dudit cercle.* Comme pour exemple, la circonference d'vn cercle estant 44, & le diametre 14. La moitié de la circonference sera 22, & la moitié du diametre sera 7 : Ie multiplie donc ces deux moitiez entr'elles, & prouiennent 154 pour l'aire du cercle. Que si ie multiplie toute la circonference 44 par la moitié du demy diametre, sçauoir est par $3\frac{1}{2}$, prouiendrõt aussi 154 pour ledit aire requis.

Or la raison de cecy est, que par la 1. prop. de la dimension du cercle d'Archimede, *l'aire d'vn cercle est egal au triangle rectangle, duquel vn des costez d'alentour l'angle droict est egal au semidiametre du cercle, & l'autre costé à la circonference dudit cercle* : ce que nous demonstrerons ayant posé ce principe. *Si deux lignes constituées en vn plan ont mesmes termes, & sont caues de mesme part, celle qui enclost est plus grande que l'enclose.*



Soit donc le cercle ABCD, & le triangle rectangle AFG, duquel l'angle F est droict, le costé AF egal au semidiametre du cercle, & le costé FG egal à la circonference dudit cercle. Ie dis que le cercle ABCD est egal au triãgle AFG. Car s'il n'est egal, soit premierement (si faire se peut) le cercle plus grand que le triangle : cela estant, il est manifeste qu'il se pourra inscrire audit cercle vne figure plus grande que le triangle : (car entre grandeurs inegales peuuent estre infinies grãdeurs inegales) & icelle soit l'octogone AHBICKDL, & du centre E soit menée EO perpend. sur le costé AH: Icele E O sera moindre que le demy diametre du cercle ; c'est à dire que AF, & l'arc AH sera plus grand que le costé AH, & & l'arc HB aussi plus grand que le costé HB, & ainsi des autres. Toutes les lignes droites ensemble faisant l'octogone inscrit au cercle serõt donc moindres que tous les arcs ensẽble faisant toute la circonference dudit cercle, c'est à dire moindre que FG. Estãt dõc prise FM egale à EO, & FN egale au circuit de l'octogone inscrit au cercle, & tirée la ligne MN, le triangle FMN sera moindre que le triangle AFG. Mais il a esté demonstré au chapitre precedent, que le triangle FMN est egal à l'octogone. Iceluy octogone est donc moindre que le triangle AFG, ce qui est absurde: car il auoit esté posé plus grand : Donc le cercle ne peut estre plus grand que le triangle AFG.

Soit donc (s'il est possible) le triangle AFG plus grand que le cercle ABCD : il se pourra donc circõscrire à iceluy cercle vne figure moindre que le triangle: & icelle soit l'octogone PQRSTVXY, touchant le cercle és poincts A,H,B,I,C,K,D,L : & du centre E soit menée à l'attouchement H la ligne EH,

laquelle sera égale à la perpendiculaire AF. Et d'autant que par le principe premis, les deux lignes droictes AP, PH sont plus grandes que l'arc AH: Item HQ, QB plus grandes que l'arc BH, & ainsi des autres : Toutes les lignes droictes ensemble faisant tout le circuit de l'octogone, seront donc plus grandes que tous les arcs ensemble faisant toute la circonference du cercle; c'est à dire, plus grande que la ligne droicte FG : & partant le triangle rectangle, duquel vn costé d'alentour l'angle droict sera AF égal à la perpendiculaire EH, & l'autre costé égal au circuit de l'octogone, sçauoir est plus grand que FG, sera plus grand que le triangle AFG : mais ce triangle-là est égal à l'octogone; (comme il a esté demonstré au chap. precedent.) Donc iceluy octogone est aussi plus grand que le triangle AFG, ce qui est absurde, car il auoit esté posé moindre. Le cercle ABCD ne peut donc estre moindre que le triangle AFG; mais il ne peut estre aussi plus grand, comme nous auons demonstré. Il luy est donc égal, ce qu'il faloit demonstrer.

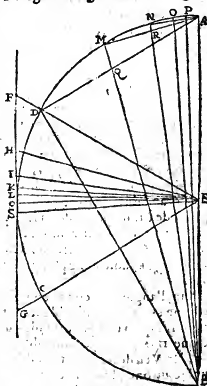
Or il est manifeste, par ce qui a esté dit cy dessus, *Que l'aire du demy cercle sera produict du demy diametre multiplié par le quart de la circonferenee,* puis que tout le cercle est produict d'iceluy semidiametre par la moitié de la circonference. *Item l'aire du quart de cercle sera produit du demy diametre multiplié par $\frac{1}{8}$ de la circonference : & l'aire de la huictiesme partie sera produit du demy diametre multiplié par $\frac{1}{16}$ de la circonference; & ainsi des autres parties.*

Pour donc trouuer l'aire d'vn cercle, d'vn demy cercle, quart de cercle, &c. Il est necessaire que tant le diametre d'iceluy cercle, que sa circonference soient cogneus: c'est pourquoy nous mettons cy apres certaines regles, par lesquelles estant cogneu le diametre ou la circonference d'vn cercle sera trouuée la circonference ou le diametre : & ce selon l'inuention d'Archimede, qui a trouué, *Que la circonference du cercle contient trois fois le diametre, & encore vne partie qui est peu moins d'vne septiesme partie du diametre : mais plus de $\frac{10}{71}$ d'iceluy diametre.* Ce que nous demonstrerons apres luy, ainsi qu'il ensuit.

Soit vn cercle le centre duquel est E, & le diametre AB, sur lequel tombe à angles droicts le demy diametre E o, &
16. p. 3. soit tirée FG perpendiculaire à iceluy semidiametre E o, qui touchera le cercle en o : En apres soit tiré le costé de

l'exa-

l'hexagone AD, qui sera egal au demy diametre, & l'arc AD de 60 degrez : & partant DO de 30 degrez. Estant donc tirée la ligne droicte EDF, l'angle OEF sera le tiers d'vn droict. Soit aussi faict l'angle OEG egal à l'angle OEF : & les angles EFG, EGF seront egaux entr'eux, puisque l'vn & l'autre est complément du tiers d'vn droit : & partant chacun d'iceux sera les $\frac{2}{3}$ d'vn droict, & aussi l'angle FEG les $\frac{2}{3}$ d'vn droict, puis que les trois angles du triangle OEF sont egaux à deux droits, c'est à dire à $\frac{6}{3}$ d'vn droit : iceluy triãgle OEF par le Coroll. de la 6. p. 1. d'Eucl. sera dõc equilateral, & la base FG sera coupée en deux egalement par la perpendiculaire EO par le Scholie de la 26. p. 1. & partãt EF sera double de FO. Estant dõc posée OF de 153, EF sera de 306 : & si de 93636 quarré de EF on oste 23409 quarré de FO, resteront 70227 pour le quarré de OE, dont la racine quarrée est peu plus de 265 : & partant il y aura plus grande raison de OE à OF, que de 265 à 153. 32.p.1. 47.p.1. 8.p.5.



Maintenant l'angle FEO estant coupé en deux egalement par la ligne EH ; EF sera à EO, comme FH à HO : & en composant EF, EO ensemble à EO, comme FO à HO ; & en permutant EF, EO ensemble à EO, comme FO à HO : Mais puis que EF, EO ensemble sont plus grandes que 571, & FO a esté posée de 153, EF, EO ensemble auront plus grande raison à EO, que 571 à 153 ; & partant il y 3.p.6. 8.p.5.

aura aussi plus grande raison de EO à HO, que de 551 à 173: &
10. p. 5. si on pose OH de 15., EO sera peu plus de 571. Donc le quarré d'icelle EO sera peu plus que 326041: & partant puis que
47. p. 1. le quarré d'icelle OH est 23409, le quarré de EH sera peu plus que 349450, & sa racine plus grande que $591\frac{1}{7}$: car le
8. p. 5. quarré d'icelle racine est seulemẽt $349449\frac{43}{49}$. EH aura donc plus grande raison à OH que $591\frac{1}{7}$ à 153.

Estant derechef coupé l'angle OEH en deux egalement
3. p. 6. & par la ligne droicte EI: derechef comme EH, EO ensem-
en cõp. ble seront à HO, ainsi EO à OI: mais pource que HE, EO en-
& per. semble sont plus grandes que $1162\frac{5}{7}$, (Car HE est plus grande que 591, & EO plus grande que 571) & HO a esté posée de 153, HE, EO ensemble auront plus grande raison
8. p. 5. à EH, que $1162\frac{1}{7}$ à 153: & partant EO aura aussi plus grande raison à OI, que $1162\frac{1}{7}$ à 153. Et si on pose OI de 153, EO
10. p. 5. sera plus grande que $1162\frac{1}{7}$: le quarré d'icelle EO sera donc
47. p. 1. plus grand que $1350576\frac{1}{49}$, auquel si on adiouste 23409 quarré de OI, le quarré de EI sera plus grand que $1373985\frac{1}{49}$, & sa racine, c'est à dire la ligne EI plus grande que $1172\frac{1}{6}$: Car le quarré d'icelle racine est seulement
8. p. 1. $1373974\frac{25}{36}$. EI aura donc plus grande raison à IO, que $1172\frac{1}{6}$ à 153.

3. p. 6. & Item, l'angle OEI estant coupé en deux egalement par
en cõp. la ligne EK; EI, EO ensemble seront à IO, comme EO à OK;
& per. & pource que EI est plus grande que $1172\frac{1}{6}$, & EO plus grande que $1162\frac{1}{7}$, EI, EO ensemble seront plus grandes que $2334\frac{13}{42}$. Veu donc que OI a esté posée de 153, EI, EO en-
8. p. 5. semble auront plus grande raison à OI que $2334\frac{13}{42}$ à 153: & partant EO aura aussi plus grande raison à OK que $2334\frac{13}{42}$ à
10. p. 5. 153: Et pource si on pose OK de 153, EO sera plus grande que
47. p. 1. $2334\frac{13}{42}$: le quarré de EO sera donc plus grãd que $5449223\frac{13}{196}$, auquel si on adiouste 23409 quarré de OK, on aura le quarré de EK plus grand que $5472632\frac{13}{196}$, & sa racine plus grande que $2339\frac{4}{11}$: Car le quarré d'icelle racine est seulement
10. p. 5. $5472622\frac{27}{121}$. Donc EK a plus grande raison à OK, que $2339\frac{4}{11}$ à 153.

3. p. 6. & Finalement l'angle OEK estant coupé en deux egalement
en cõp. par la ligne EL: KE, EO ensemble seront à OK, comme EO à
& per. OL: mais d'autant que KE est plus grande que $2339\frac{4}{11}$, & EO que $2334\frac{13}{42}$, KE, EO ensemble sont plus grandes que $4673\frac{311}{462}$.
8. p. 5. Veu donc que OK a esté posée de 153, KE, EO ensemble auront

plus grande raison à OK, c'est à dire EO à OL, que 4673 $\frac{111}{461}$ à 153 : & partant si on pose OL de 153, EO sera plus grande que 4673 $\frac{111}{461}$. 10. p. 5.

Or puis que l'angle OEF est le tiers d'vn droict, sa moitié OEH sera $\frac{1}{6}$ d'vn droit; & OEI moitié de cestuy-cy sera $\frac{1}{12}$ d'vn droit; & OEK moitié d'iceluy OEI, sera $\frac{1}{24}$ d'vn droict : & finalement OEL moitié de OEK sera $\frac{1}{48}$ d'vn droict, & par consequent $\frac{1}{192}$ de toute la circonference. Soit fait l'angle OES egal à l'angle OEL, & tout l'angle SEL sera $\frac{1}{96}$ de toute la circonference : donc la ligne droicte SL sera vn costé d'vn polygone de 96 costez circonscrit au cercle. Et pource qu'il a esté demonstré que EO à plus grande raison à OL, que 4673 $\frac{111}{461}$ à 153. Pareillement le diametre AB double de EO aura plus grande raison à LS double de OL, que 4673 $\frac{111}{461}$ à 153. Si donc SL costé du polygone est posé de 153, le diametre AB sera plus que 4673 $\frac{111}{461}$. Soient multipliez 153 par 96, afin d'auoir tout le circuit du polygone, qui sera 14688, & iceluy circuit aura plus grande raison au diametre AB, que 14688 à 4673 $\frac{111}{461}$: mais la raison de 14688 à 4673 $\frac{111}{461}$ est moindre que triple sesquiseptiesme: Car le nombre 14688 à raison triple sesquiseptiesme au nõbre 4673 $\frac{5}{11}$, qui est moindre que 4673 $\frac{111}{461}$. Donc aussi le circuit dudit polygone aura moindre raison au diametre AB, que triple sesquiseptiesme : & par consequent la circonference, qui est moindre que le circuit du polygone, aura aussi moindre raison au diametre AB, que triple sesquiseptiesme : & partant la circonference est triple du diametre AB, & en outre le surpasse d'vne partie moindre que $\frac{1}{7}$: Car si elle le contenoit 3 fois & $\frac{1}{7}$, icelle circonference auroit raison triple sesquiseptiesme au diametre : mais si elle le contenoit trois fois & plus que $\frac{1}{7}$, elle auroit plus grãde raison que triple sesquiseptiesme, & il a esté demonstré qu'elle l'a moindre. 15. p. 5. 10. p. 5. 8. p. 5.

Maintenant soit tirée BD : d'autant que le triangle EDA est equilateral, l'angle AED sera $\frac{2}{3}$ d'vn droict, & partant sa moitié ABD sera $\frac{1}{3}$ d'vn droict : & pource que le diametre AB est double du demy diametre AD, si on pose AD 780, AB sera 1560 : & veu que l'angle ADB est droict, le quarré de AB sera egal au quarré de AD, BD : & partant si on oste 608400 quarré de AD, de 2433600 quarré de AB, restera 1825200 pour le quarré de BD, dont la racine est presque 1351, car le quarré d'icelle racine est 1825201 : BD aura donc moindre 20. p. 3. 31. p. 3. 47. p. 1. 8. p. 5.

10.p.5. raison à DA, que 1351 à 780 : & partant si on pose AD de
780, BD sera moins que 1351.

Or estant coupé en deux egalement l'angle ABD par la
ligne BM, coupant AD en Q, & estant menée la ligne AM,
les triangles AMQ, AMB seront equiangles : Car l'angle
21.p.3. MAQ est egal à l'angle DBM, c'est à dire ABM, & l'angle
4.p.6. droict AMQ commun. Donc comme BM à MA, ainsi
AM à MQ : Item BA à AM, comme AQ à QM ; & en
permutant cõme AB à AQ, ainsi AM à MQ : & partant ces
trois raisõs BM à MA ; AM à MQ ; & AB à AQ sont egales :
mais cõme AB à AQ, ainsi AB, BD ensemble à AD : (car cõ-
me BD est à AB, ainsi DQ est à QA : & en composant cõme
BD, AB ensemble à AB, ainsi AD à QA ; & en changeant cõ-
3.p.6. me BD, AB ensemble à AD, ainsi AB à QA.) Donc aussi cõ-
me AB, *B*D ensemble à AD, ainsi BM à MA. Mais il a esté
demonstré que *B*D est moindre que 1351, & AB a esté posée
de 1560, & AD de 780. Donc AB, BD ensẽble auront moin-
8.p.5. dre raison à AD que 2911 à 780. Parquoy BM aura aussi
moindre raison à AM, que 2911 à 780 : & partant si on pose
10.p.5. AM de 780, BM sera moindre que 2911, & sõ quarré moins
47.p.1. que 8473921, auquel si on adiouste 608400 quarré de AM,
on aura le quarré de AB moindre que 9082321 : & par conse-
quent sa racine ou diametre AB sera moindre que 3013 $\frac{3}{4}$: car
le quarré d'icelle racine est 9082689 $\frac{1}{16}$. Dõc AB aura moin-
10.p.5. dre raison à AM que 3013 $\frac{3}{4}$ à 780 : & partant si AM est po-
sée de 780, AB sera moindre que 3013 $\frac{3}{4}$.

Derechef, estant coupé l'angle ABM en deux egalement
par la ligne *B*N, coupant AM en R, & estant menée la ligne
droicte AN, les triangles ANR, AN*B* seront equiangles cõ-
me dessus. Donc comme nous auons demonstré cy dessus,
AB, BM ensemble auront mesme raison à AM que BN à
NA. Mais A*B* a esté demonstré moindre que 3013 $\frac{3}{4}$, & *BM*
moindre que 2911, & partant la somme d'icelles sera aussi
8.p.5. moindre que 5924 $\frac{3}{4}$, & AM a esté posée de 780. Donc A*B*,
*B*M ensemble auront moindre raison à AM, c'est à dire BN
10.p.5. à NA que 5924 $\frac{3}{4}$ à 780. Si donc on pose AN de 780, *B*N se-
ra moindre que 5924 $\frac{3}{4}$. Et pource que cõme 5924 $\frac{3}{4}$ est à 780,
ainsi 1823 est à 240, (car vn mesme nõbre est fait du premier
multiplié par le quart, que du secõd par le 3e) *B*N aura aussi
moindre raison à NA que 1823 à 240 ; & partant NA estant
10.p.5. posée de 240, *B*N sera moindre que 1823, & sõ quarré moin-

dreque 3323329, auquel si on adiouste 57600. quarré de NA, on aura pour le quarré de AB moins que 3380929, & partāt icelle AB sera moindre que $1838 \frac{9}{11}$. 47.p.1. 10.p.5.

Item l'angle ABN estant coupé en deux egalement par la ligne BO, nous demonstrerons en la mesme maniere que dessus, qu'il y a mesme raison de AB, BN ensemble à NA, que de BO à OA : mais AB, BN ensemble sont moindres que $3661 \frac{9}{11}$, & NA a esté posée de 240. Donc AB, BN ensemble auront moindre raison à NA, c'est à dire BO à OA que $3661 \frac{9}{11}$ à 240 : mais comme $3661 \frac{9}{11}$ sont à 240, ainsi 1007 à 66 : (car vn mesme nombre est fait du premier multiplié par le quart, que du second par le 3e : & ceste raison est denommée par $15 \frac{17}{66}$) Donc BO aura moindre raison à OA, que 1007 à 66 : & partant estant posée OA de 66, BO sera moindre que 1007, & par consequēt son quarré moindre que 1014049, auquel si on adiouste 4356 quarré de AO, on aura le quarré de AB moindre que 1018405, & sa racine, c'est à dire AB moindre que $1009 \frac{1}{6}$. Parquoy AB aura moindre raison à OA, que $1009 \frac{1}{6}$ à 66 : & partant estant posée AO de 66, AB sera moindre que $1009 \frac{1}{6}$. 8.p.5. 10.p.5. 47.p.1. 8.p.5.

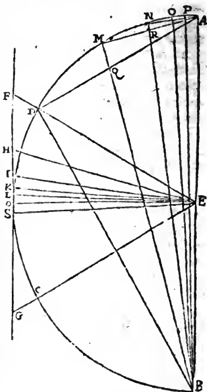
Finalement l'angle ABO estant coupé en deux egalement par la ligne BP, nous demonstrerons comme dessus que AB, BO ensemble sont à OA, comme BP à PA : mais AB, BO ensemble sont moindre que $2016 \frac{1}{6}$, & OA a esté posée de 66 : donc AB, BO ensemble auront moindre raison à OA, c'est à dire BP à PA, que $2016 \frac{1}{6}$ à 66 : & partant si on pose PA de 66, BP sera moindre que $2016 \frac{1}{6}$, & son quarré moindre que $4064928 \frac{1}{36}$, auquel si on adiouste 4356 quarré de PA, on aura le quarré de AB moindre que $4069284 \frac{1}{36}$ & sa racine, c'est à dire AB moindre que $2017 \frac{1}{4}$. Parquoy AB aura moindre raison à PA que $2017 \frac{1}{4}$ à 66 : & partant si on pose PA de 66, AB sera moindre que $2017 \frac{1}{4}$. 10.p.5. 8.p.5. 10.p.5. 47.p.1. 8.p.5. 10.p.5.

Or d'autant que l'angle DBM est egal à l'angle MBA, l'arc DM sera egal à l'arc MA : & par mesme raison l'arc MN sera egal à l'arc NA, & & l'arc NO à OA, & OP à PA. Veu donc que AD est $\frac{1}{6}$ de toute la periphere, MA sera $\frac{1}{12}$, AN $\frac{1}{24}$, AO $\frac{1}{48}$, & PA $\frac{1}{96}$: & partant la ligne droite AP sera le costé d'vn polyg. de 96 costez inscrit au cercle. Et pource que AP a esté posée de 66, si on multiplie 66 par 96, seront produits 6336 pour le circuit du polyg. c'est pourquoy le circuit dudit polygone aura plus grāde raison au diametre 26.p.3. 8.p.5.

AB que 6336 à 2017 $\frac{1}{4}$, puis qu'il a esté demonstré qu'iceluy diametre AB est moins que 2017 $\frac{1}{4}$: mais la raison de 6336 à 2017 $\frac{1}{4}$ est plus grande que triple superdecupartiéte septante-vniesme : car le nombre 6336, à raison 3 $\frac{10}{71}$ au nõbre 2017 $\frac{61}{1111}$, qui est plus grand que

8.p.5. 2017 $\frac{1}{4}$. Donc le circuit du polygone a plus grãde raison au diam. AB que 3 $\frac{10}{71}$: & par consequent la circonference du cercle, laquelle est moindre que le circuit dudict polygone, aura aussi plus grande raison

8.p.5. audit diametre AB que 3 $\frac{10}{71}$: & partant la circonference contiendra trois fois le diametre, & en outre vne partie plus grande que $\frac{10}{71}$: car si elle estoit precisément $\frac{10}{71}$, la circonference seroit au diametre en raison 3 $\frac{10}{71}$: mais si elle estoit partie plus grãde que $\frac{10}{71}$, ladite circonference auroit moindre raison au diametre que 3 $\frac{10}{71}$: & il a esté demonstré qu'elle est plus grande. Donc la circonference du cercle contient trois fois le diametre, & encore vne partie moindre que $\frac{1}{7}$ d'iceluy, mais plus que $\frac{10}{71}$: ce qu'il faloit demonstrer.

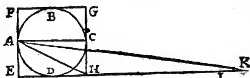


Or suiuant ceste demonstration on a accoustumé de donner à la circonference du cercle trois fois le diametre, & encore $\frac{1}{7}$ d'iceluy: & selon ceste raison estant cogneu le diametre d'vn cercle, nous cognoistrons facilement la circonference d'iceluy : car faisant vne regle de trois, le premier terme de laquelle soit 7, le deuxiesme 22, & le troisiesme le diametre donné, viendra au quatriesme nombre la circon-

ference du cercle requise:mais au contraire estãt cogneuë la circonference,nous cognoistrons le diametre posant 22 au premier terme de la regle de trois, 7 au deuxiesme, & au troisiesme la circonference cogneuë,& viendra au quatriesme le diametre requis.

D'autant que le liuret de la dimension du cercle d'Archimede ne contient que trois propos. deux desquelles, sçauoir est les 1 & troisiesmes,nous auons ja demonstré cy dessus,& que celle qui reste est fort brefve, nous la ioindrons aux precedentes,afin que ceux qui n'entendent le Grec ny le Latin puissent voir ledit liuret entier. Or la proposition est *Que le cercle est au quarré de son diametre, presque comme 11 à 14*,ce que nous demonstrerons ainsi.

Soit le cercle ABCD,duquel le diametre est AC, & le quarré d'iceluy diametre soit EFGH circonscrit au cercle. Ie dis que le cercle est au quarré presque comme 11 à 14. Car estant prolõgé le costé EH,soit pris EI triple de EH,& IK la septiesme partie du diametre AC,ou du costé EH,& soient menées AH,AK. Donc puis que EK est au diametre EH, en raison triple sesquiseptiesme,EK sera presque égale à la circonference du cercle,comme il a esté demonstré cy-deuant: & d'autant que AE est égale au demy diametre,le triãgle rectangle EAK sera presque égal au cercle: mais il est manifeste que le triangle FAH est $\frac{1}{4}$ du quarré EG: & veu que posant le costé EH de 7,EK sera 22, le triangle EAK,c'est à dire le cercle ABCD sera au triangle EAH,comme 22 à 7: mais le triangle EAH estant posé 7,le quarré EG quadruple d'iceluy triangle sera 28:donc le cercle est presque au quarré,comme 22 à 28,c'est à dire comme 11 à 14. ce qu'il faloit demonstrer. 1.p.6.



Il est donc manifeste que si nous posons 14 au premier terme d'vne regle de trois, & 11 au deuxiesme, mais au troisiesme le quarré du diam. de quelconque cercle, viendra au quatriesme terme l'aire du cercle:& au contraire, si on pose 11 au premier terme, 14 au deuxiesme, & l'aire

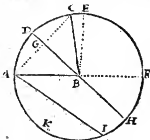
d'vn cercle au troisiesme, viendra au quatriesme nombre le quarré du diametre du cercle, dont la racine quarrée donnera ledit diametre.

Or il y a beaucoup d'autres choses que nous pourrions dire & demonstrer sur ce subiect de la dimension du cercle, que nous delaisserons iusques à vne autre fois : Seulement nous adiousterons que Ludolf de Cologne a trouué bien plus precisément la raison du diametre à la circonference, qu'Archimede ; car il a monstré que si le diametre est 100,000,000,000,000,000,000, la circonferen ce sera moins que 314,159,265,358,979,323,847, mais plus que 314,159,265,358,979,323,846, de laquelle raison il sera bon de se seruir aux grands cercles au lieu de 7 à 22; mais és petits cercles, ceste-cy est assez precise.

De la mesure des Segmens, & Secteurs de cercle.

CHAP. VII.

Les secteurs de cercle sont facilement mesurez; *car multipliant le demy diametre par la moitié de l'arc, sera produit l'aire du secteur.* Comme pour exemple, le demy diametre A B du secteur ABCD estant 7, & l'arc AC 10, dont la moitié est AD 5 : Ie multiplie 7 par 5, & viennent 35 pour le contenu du secteur: & la raison est *que le secteur est egal au rectangle compris du demy diametre AB, & de la moitié de l'arc AD* : Ce que nous demonstrerons ainsi qu'il ensuit. Soit le quart de cercle AE, & le demy cercle AEF : & pource que comme



33.p.6. l'arc A C est au quadrant AE, ainsi le secteur ABC est au secteur ABE. Pareillement comme l'arc A C sera au quadruple du quadrant AE ; c'est à dire à toute la circonference, ainsi le secteur ABC sera au quadruple du secteur ABE, c'est à dire à tout le cercle : mais comme l'arc
15.p.5. A C est à toute la circonference, ainsi A D moitié de

l'arc AC, est à la moitié de toute la circonference : donc aussi comme AD à ACF, ainsi le secteur ABC à tout le cercle. Mais comme AD est à AEF, ainsi le rectangle de AB, AD est au rectangle de AB, AEF : donc aussi le secteur ABC est à tout le cercle comme le rectangle de AB, AD est au rectangle de AB, AEF : & partant veu que nous auons demonstré au chap. precedent que le cercle est égal au rectangle de AB, AEF, le secteur ABC sera aussi égal au rectangle de AB, AD ; ce qu'il faloit demonstrer. 1.p.6. 14.p.5.

Or si l'arc AC n'estoit cogneu, ains seulement le demy diametre AB, & la ligne droicte AC, nous trouuerions aussi le contenu du secteur ; car tous les costez du triangle ABC nous seroient cogneus, & par consequent nous trouuerions l'angle ABC : en-apres faudroit trouuer par le moyen du demy diametre AB, toute la circonference du cercle, ainsi qu'il a esté enseigné au chap. preced. Puis faisant vne regle de trois, au premier terme de laquelle soient mis 360 degrez, au deuxiesme la circonference trouuée, & au troisiesme l'angle ABC, sera produit l'arc AC en telles parties que sera cogneu le demy diametre AB.

En la mesme maniere que nous auons mesuré le secteur ABCD, nous mesurerons le plus grand secteur ABCH, sçauoir est multipliant la moitié de l'arc AHC par le demy diametre AB.

Maintenant estant proposé à mesurer le segment ADC, l'arc AC estant 10, & la corde AC $9\frac{1}{3}$, il faudra trouuer (la figure estant sur le papier) le centre B : & ayant tiré les demy diametre AB, BC, il faudra trouuer la mesure & quãtité de chacun d'iceux, que nous auons posé cy-deuant estre 7 : sçachant donc iceluy demy diametre nous chercherons l'aire du secteur ABCD, qui a esté cy-dessus troué de 35, & aussi l'aire du triangle rectiligne ABC, qui sera d'enuirõ $24\frac{19}{50}$: & iceluy estant soustrait du secteur ABCD, restera le segment ADC de $10\frac{31}{50}$

Que si ledict segment ADC estoit à la campagne, nous mesurerions tant l'arc que la corde d'iceluy, & aussi la perpendiculaire DG, laquelle nous posons estre $1\frac{7}{10}$: maintenant pour cognoistre l'aire d'iceluy segmẽt, faudra diuiser $\frac{529}{25}$ nombre quarré de la quantité de CG par $1\frac{7}{10}$ quantité de DG, & viendront peu plus de $12\frac{5}{10}$ pour

GH, qui estant adioustez à DG viendront 14 pour le diametre DH, & partant nous sera cogneu le demy diametre AB, auec lequel sera procedé comme dict est cy-dessus.

Que si le grand segment AHC est proposé à mesurer, nous mesurerons premierement le secteur ABCH ; puis adioustant à iceluy l'aire du triangle rectiligne ABG, nous aurons le contenu dudit segment AHC.

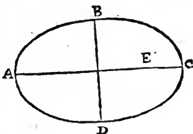
Que si la figure ADHI estoit proposée à mesurer, il est manifeste qu'ayant trouué le contenu du segment DKH; & aussi celuy de AKI, si on soustrait cestuy-cy de celuy-là, restera le contenu de ADHI.

Par mesme maniere seront mesurées tant les superficies mixtes que celles composées de diuers segmẽs de cercles, soit que les circonferences soient toutes conuexes ou concaues, ou bien en partie conuexe, & en partie concaue; & ce vsant d'adition ou soustraction lors qu'il en sera de besoin.

De la mesure de l'Ellipse.

CHAP. VIII.

ON obtiendra facilement la mesure d'vne Ellipse proposée ; *Car multipliant le plus grand diametre d'icelle par le moindre, & prenant la racine quarrée du produit, on aura le diametre d'vn cercle egal à l'Ellipse; & partant le contenu d'iceluy cercle estant trouué par le chap. 6. on aura l'aire de l'Ellipse.* Cõme pour exemple, le diametre AC de l'Ellipse ABCD estant $19\frac{3}{5}$, & le moindre diametre BD 10; ie multipliet $9\frac{3}{5}$ par 10, & viennent 196, dont la racine quarrée est 14:



& par le chap. 6. ie trouue que le contenu du cercle ayant 14 pour diametre est 154; & tel est aussi le contenu de l'Ellipse ABCD. Or la raison de ceste regle est *que le cercle ayant*

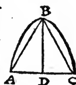
pour diametre la moyenne proportionelle entre le plus grand & le plus petit diametre de l'Ellipse, est égal à ladicte Ellipse, ce que nous demonstrerons ainsi.

Soit pris AE moyenne proportionnelle entre AC & BD: Ie dis que le cercle descrit sur le diametre AE est égal à l'Ellipse ABCD. Car par le corol. de la 20 p. 6, comme AC est à BD, ainsi le quarré de AC est au quarré de AE: 2.p. 12.
mais comme le quarré de AC est au quarré de AE, ainsi est le cercle du diametre AC au cercle du diametre AE: donc aussi comme AC sera à BD, ainsi le cercle du diametre AC sera au cercle du diametre AE: mais aussi par la 5. prop. du liure des Conoïdes & Spheroïdes d'Archimede, comme le plus grand diametre AC est au moindre BD, 11. p. 5.
ainsi le cercle du diametre AC est à l'Ellipse ABCD. Le cercle du diametre AC, aura donc mesme raison au cercle du diametre AE, qu'a l'Ellipse ABCD: & partant le con- 9. p. 5.
tenu du cercle du diametre AE sera égal au contenu de l'Ellipse ABCD; ce qu'il faloit demonstrer.

Or puis que par la susdite prop. d'Archimede, comme le diametre AC est au diametre BD, ainsi le cercle du diametre AC est à l'Ellipse: ou comme le diametre BD est au diametre AC, ainsi est le cercle du diametre BD à l'Ellipse, il est manifeste qu'ayant trouué par le 6. chap. le cercle dont BD ou AC est diametre nous trouuerons par la regle de proportion le contenu de l'Ellipse.

De la mesure de la parabole.

CHAP. IX.



ON obtiendra facilemēt la mesure d'vne parabole proposée, comme ABC, de laquelle la base est AC, laxe BD, & B le sommet: *Car ayant trouué l'aire du triangle rectiligne ABC descrit en icelle de 30, adioustant à iceluy son tiers 10, on aura 40 pour le contenu de la parabole: & ce, d'autant que par la 24 prop. de la quadrature de la parabole d'Archimede*, la parabole proposée ABC est au triangle rectiligne ABC, en raison sesquitierce.

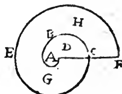
Or nous aduertirōs icy le lecteur, qui aura les memoires

mathemat. du docte Steuin de l'impression Françoise de corriger ladicte impression en cest endroit, qui est la 16. prop. du deuxiesme liure de la pratique de Geometrie; d'autant qu'au lieu d'adiouster au triangle rectiligne A B C $\frac{1}{3}$ d'iceluy, comme dict est cy-dessus, là est adiousté la moitié: tellement que le triangle ABC estant de 20, le contenu de la parabole est faict de 30, au lieu qu'il ne doit estre que $26\frac{2}{3}$.

De la mesure d'vn plan spiral compris d'vne ou plusieurs reuolutions entieres.

Chap. X.

Le contenu d'vn plan spiral proposé, sera aisément trouué: Comme pour exemple, soit A B C la premiere reuolution d'vne spirale, dont la premiere ligne est AC qui soit 7, & le plan cõpris d'icelle reuolution & premiere ligne soit D; le cõtenu duquel voulãt trouuer, ie cherche par le chap. 6. l'aire du cercle dont A C est demy diametre, que ie trouue estre de 154, dont le tiers est $51\frac{1}{3}$, & autant contient le plan D, comme Archimede le demonstre en la 24. p. des lignes spirales.



Que s'il y auoit plusieurs reuolutions à mesurer, il seroit aisé de ce faire, d'autant qu'Archimede a demonstré en la 27. p. des lignes spirales, que le deuxiesme plan spiral contient six fois le premier: que le troisiesme est double du deuxiesme, le quatriesme triple du deuxiesme, le cinquiesme quadruple, &c. donc puis que le premier plan D est $51\frac{1}{3}$, le deuxiesme GH sera 308, & y adioustant le premier D, on aura $359\frac{1}{3}$ pour le plan entier: & ainsi s'il y auoit encore vn troisiesme plan spiral, il seroit 616, & auec les deux precedens $975\frac{1}{3}$, &c.

De la mesure de la superficie conuexe de la sphere, & parties d'icelle.

CHAP. XI.

NOus obtiendrons aisément la superficie cõuexe d'vne sphere proposée ; *Car multipliant le diametre du plus grand cercle d'icelle, par la circonference d'iceluy, le produit sera la superficie requise.* Comme pour exemple, estant proposé à trouuer la superficie conuexe d'vne sphere ABCD, dont l'axe BD faict 7 : le multiplie BD 7 par la circonference ABCD, laquelle sera trouuée de 22 par le chap. 6, & viennent 154 pour la superficie requise : & ce d'autant *que le rectangle cõpris soubs le diametre & la circonferance du plus grand cercle de la sphere est quadruple d'iceluy cercle, & égal à la superficie conuexe de la mesme sphere*, ce que nous demonstrerons ainsi.



Soit le rectangle EH compris du diametre EG, & circonference EF du plus grand cercle d'vne sphere. Ie dis que le rectangle EH est quadruple du plus grand cercle de la mesme sphere, & égal à la superficie conuexe d'icelle sphere. Car tous les costez d'iceluy rectangle estãs coupez en deux également és poincts I, K, L, M, & mené les lignes IL, KM, s'entrecoupans en N, tout le rectangle EH sera diuisé en quatre égaux, EN, GN, NF, NH, d'autant que les lignes IL, KM sont paralleles aux lignes EF, EG : & partant le rectangle EH sera quadruple du rectangle EN : mais nous auons demonstré au chap. 6. qu'iceluy rectangle EN (qui est contenu de EI demy diametre, & EK demie circonference) est égal au plus grãd cercle, sçauoir est duquel EG est diametre : donc le rectangle EH est quadruple du plus grand cercle : mais Archimede a demonstré en la 31. p. 1. de la Sphere & Cylindre que la superficie conuexe de la Sphere est quadruple du mesme cercle ; donc le rectangle EH sera égal 9. p. 5.

33. p. 1.

à la ſuperficie conuexe de la Sphere, ce qu'il faloit demonſtrer.

Il eſt donc manifeſte *que ſi on multiplie le contenu du plus grand cercle de la Sphere par 2, ſera produit le contenu de la ſuperficie conuexe de l'hemiſphere ABC : ou bien la moitié de l'axe par la circonference du plus grand cercle : ou bien finalement multipliant tout l'axe par la moitié de la circonference.*

Nous obtiendrons auſſi facilement la ſuperficie conuexe de quelque portion de la Sphere, moindre ou plus grande que l'hemiſphere ; *d'autant qu'icelle ſuperficie eſt égale au cercle, duquel le ſemidiametre eſt égal à la ligne droicte, tirée du ſommet de ladicte portion à la circonference du cercle de la baſe d'icelle.* Comme pour exemple, ſoit la Sphere ABCD cydeſſus, couppée en deux portions inégales, & à angles droicts ſur l'axe BD par le plan OP, & B ſoit le ſommet de la plus grande portion, mais D le ſommet de la moindre : & eſtant menées les lignes droictes de la baſe OP aux ſommets B & D, le cercle du demy diametre OB ſera égal à la ſuperficie conuexe de la portion OBP : mais le cercle du demy diametre OD ſera égal à la ſuperficie conuexe de la portion ODP ; ainſi qu'il eſt demonſtré par Archimede és 40 & 41. p. 1. de la Sphere & Cylindre.

Que ſi la Sphere eſtoit coupée par deux plans, on obtiendroit pareillement la ſuperficie conuexe de la portion de la Sphere compriſe entre iceux plans ; car il ne faudroit que trouuer les ſuperficies des deux portions coupées par les deux plans, puis ſouſtraire la moindre ſuperficie de la plus grande, & reſteroit la ſuperficie requiſe.

De la meſure des ſuperficies conuexes du Cone, & Cylindre droicts.

CHAP. XII.

LA ſuperficie conuexe du Cone droit ſera trouuée tout ainſi que l'aire d'vn ſecteur de cercle ; car icelle ſuperficie conique eſtant deſployée où eſtenduë ſur vn plan vient de telle forme : *& partant icelle ſuperficie conique ſera produite, multipliant la moitié de la circonference de la baſe du Cone, par la ligne venant du ſommet iuſques à la meſme circonfe-*

rence; c'est à dire par le costé dudict Cone.

On obtiendra ladicte superficie conuexe encore autrement; *sçauoir est, trouuant [illegible] contenu du cercle, dont le demy diametre soit moyenne proportionnelle entre le costé du Cone & le semidiametre de la base d'iceluy Cone*; car par la 14. p. 1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede, iceluy cercle est égal à ladite superficie conuexe du Cone.

Que si vn Cone droict est coupé par vn plan parallele à la base, on trouuera aussi aisément la superficie conuexe d'iceluy; car par la 16. p. 1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede, *icelle superficie est égale au cercle duquel le demy diametre est la ligne moyenne proportionnelle entre le costé du Cone racourcy, & la ligne droicte composée des semediametres des deux bases.*

Quant à la superficie conuexe d'vn Cylindre, elle se trouue tout ainsi que d'vn rectangle, dont la longueur est la hauteur du Cylindre, & la largeur la circonference de la base; c'est à dire *que si on multiplie la hauteur dudict Cylindre par la circonference de la base d'iceluy, sera produit la superficie conuexe dudict Cylindre.*

On obtiendra encore autrement ladicte superficie; *sçauoir est, trouuant l'aire du cercle, duquel le demy diametre soit moyenne proportionnelle en la hauteur dudict Cylindre & le diametre de la base d'iceluy*; car iceluy cercle est égal à ladite superficie conuexe du Cylindre, comme il est demonstré en la 13. p. 1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede.

Fin de la dimension des superficies.



LE QVATRIESME LIVRE DE LA GEOMETRIE PRATIQVE;

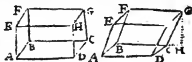
Auquel est traitté de la mesure des corps ou solides: & premierement,

Des Parallelipipedes, Prismes, & Cylindres.

CHAP. I.



D'Autant qu'apres l'intelligence de la mesure des superficies, desquelles nous auons traitté assez amplemēt au Liure precedēt, la mesure des solides est facile, nous traitterons briefvemēt d'icelle; & commençāt par le parallelipipede AG, duquel la base ABCD soit 9, & la hauteur CG 6: pour trouuer le contenu d'iceluy parallelip. *nous multiplierons la base AC 9, par la hauteur CG 6, & viendront 54 pour le contenu dudict parallelipipede.*



Que si le parallelipipede proposé n'estoit perpendiculairement esleué sur la base, comme le deuxiesme parallelip. AG,

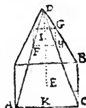
AG. *Il faudroit trouuer la perpend. GH, & multipliant icelle par la base AC seroit produit le contenu du parallelip.* Car si sur la base on imagine vn autre parallelip. esleué perpend. & de mesme hauteur, les deux seront égaux entr'eux. 29. ou 30.p.11

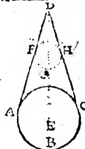
Or ce qui est icy dict des parallelipipedes, se doit aussi entendre des prismes & cylindres, & de toutes autres figures dont les costez sont parallels ; car la base estant triangulaire, circulaire, polygone regulier ou irregulier, *le plan ou superfice d'icelle sera trouué par ce qui est enseigné au Liure precedent ; & iceluy plan estant multiplié par la hauteur du solide, produira le contenu d'iceluy solyde.*

De la mesure des pyramides, & des Cones.

Chap. II.

Le contenu, tant de la pyramide que du cone droict ou oblique, *sera produict multipliant la base par le tiers de la hauteur ; ou toute la hauteur par vn tiers de la base : ou finalement si on multiplie la base par la hauteur, le tiers du produict sera le contenu de la pyramide, ou du cone.* Comme pour exẽple, soit la pyramide & le Cone ABCD, dont la base ACB est 12, & la hauteur DE 5 : ie multiplie ladicte base 12 par la hauteur 5, & viennent 60, dont le tiers est 20 pour le contenu de la pyramide, ou du cone : & la raisõ est *que ceste pyramide est le tiers du prisme, qui aura mesme base & hauteur par le coroll. de la septiesme p. 12 : & ce cone est ⅓ du Cylindre, qui aura aussi mesme base & hauteur.* 10.p.12.





Or la hauteur, tant de la pyramide que du cone s'obtient, si au sommet on accommode quelque plan parallel à la base, & d'iceluy on abbaisse vne perpendiculaire sur le plan auquel est la base, & soit icelle mesurée exactement : ou bien cognoissans la grãdeur de l'vn des costez, nous cognoistrons l'incination d'iceluy

costé à la base, par le moyen du compas de prop. posant l'vne des iambes d'iceluy contre l'vn des plans de la pyramide, & l'autre iambe sur le plan de la base d'icelle, & le suplément de l'ouuerture dudit compas moins 5 degrez, sera l'inclination requise; c'est à dire, que si de l'ouuerture du compas nous en ostons 5 degrez, que le suplément de 180 degrez sera l'inclination du costé a la base : ayant laquelle inclination & vn costé, nous trouuerons aisément la perpend. cerchée par la doctrine des triãgles rectilignes: & cecy soit dit quant aux solides materiels, car sur le papier ladicte perpend. sera aisément trouuée.

Que si on desire le contenu d'vne pyramide courte, coupée par vn plan parallel à la base, comme la pyramide racourcie ou imparfaicte ABCFGH, dont les bases ABC, FGH sont paralleles & semblables, le contenu solide de laquelle estant requis, nous continuerons les costez d'icelle, iusques à ce qu'ils se rencontrẽt au poinct D, & alors nous aurons deux Pyramides parfaictes ABCD, FGHD, le contenu de chacune desquelles nous trouuerons, comme dict est cy-dessus : & le moindre estant osté du plus grand, restera le contenu de la Pyramide imparfaicte ABCFGH. Or nous trouuerons encore le contenu desdites deux pyramides cy-dessus, sans prolonger les costez de la pyramide imparfaicte proposée, veu qu'il n'est besoin, ayant mesuré actuellement les deux costez AC, FH des deux bases, que de trouuer les hauteurs ED, ID, ce que nous obtiendrons par le moyen d'vne regle de prop. posant au premier terme la difference d'entre les deux costez homologues AC, FH; au deuxiesme FH; & au troisiesme EI, qui sera cogneuë, comme dict est cy-dessus, & viendra au quatriesme terme ID, qui estant adiousté à EI donnera ED: & la raison est que comme AC est à AD, ainsi FH est à FD : & en permutant comme AC est à FH, ainsi AD est à FD : mais en diuisant comme KC (ayant pris
17.p.11. AK égale à FH) sera à FH; ainsi AF à FD : & pource que les plans parallels ABC, FGH couppent les lignes droictes AD, ED proportionnellement en F, I, comme KC sera à FH, ainsi EI à ID: ce qui estoit proposé.

En la mesme maniere sera trouué le contenu du cone imparfaict ABCFGH.

De la mesure des cinq corps reguliers.

CHAP. III.

AV chap. 1. de ce Liure, nous auons enseigné que le cótenu du cube ou hexaedre se trouue, (car iceluy est parallelipipede) multipliant la base par la hauteur : & au chap. precedent nous auons dict que le contenu de la pyramide, ou tetraedre est produit, multipliant sa hauteur par le tiers de la base, &c. Et auons en cest endroict là enseigné à trouuer mechaniquemẽt la hauteur de la pyramide: mais nous enseignerons icy la maniere de trouuer geometriquement la hauteur du tetraede : ce que nous ferons ainsi. Soit posé 2 au premier terme d'vne regle de prop. 3. au deuxiesme terme, & au troisiesme le quarré du costé du tetraedre ; & la regle produira le quarré du diametre de la Sphere circonscrite audict tetraedre (pource que le quarré du diametre de la Sphere est au quarré du costé du tetraedre, en raison sesquialtere,) & la racine quarree d'iceluy donnera ledict diametre de la Sphere, les $\frac{2}{3}$ duquel diametre seront la hauteur de la pyramide ou tetraedre par le coroll. de la 13. p. 13. 13. p. 13.

Or d'autant que l'octaedre se diuise en deux pyramides semblables & égales, ayant pour base commune le quarré descrit du costé, si nous trouuons le contenu de l'vne & l'autre pyramide, la somme d'iceux donnera tout le contenu de l'octaedre. Nous aurons encore iceluy, si ayant multiplié le quarré du costé de l'octaedre par le diametre d'iceluy octaedre, nous prenons le tiers du produict: d'autant que ce nombre-là produict du quarré du costé de l'octaedre par le diamet. d'iceluy, est vn parallelipipede triple d'icelles deux pyramides, puis que par le coroll. de la 7. p. 12. la moitié d'iceluy parallelipipede ayant mesme base & hauteur que l'vne ou l'autre pyramide est triple de l'vne d'icelles. Or on aura le diametre de l'octaedre, si du double du quarré du costé d'iceluy octaedre, on prend la racine quarrée.

Quant au dodecaedre, d'autant qu'estans tirées des lignes droictes du centre d'iceluy à tous les angles, il est di-

uisé en 12 pyramides pentagonalles égales, si ayant trouué par le chap. precedent le contenu de l'vne d'icelles pyramides, on le multiplie par 12, sera produict le contenu de tout le dodecaedre. Mais afin d'auoir le contenu d'vne pyramide, il est necessaire de trouuer l'aire de la base pentagonale, comme il a esté enseigné au liure precedent chap. 5. & la hauteur de la pyramide, comme il ensuit: du plan superieur prolongé soit abaissée vne ligne perpendicul. au plan de la base opposite, & la moitié d'icelle perpendicul. diligemment cherchée auec le compas de proport. en mesmes parties que le costé du dodecaedre, dônera la hauteur de la pyramide cherchée, & toute icelle perpendic. sera la hauteur du dodecaedre, laquelle toutesfois on trouuera aussi geometriquement ainsi. D'autant que le costé du cube descrit au dodecaedre est compris en vne mesme Sphere que le dodecaedre, & son costé soustend vn angle du pentagone du dodecaedre: & partât le diametre de la Sphere est le mesme que du dodecaedre & du cube, si par la doctrine des triangles rectilignes est trouuée la ligne droicte soustendant l'angle du pentagone, on aura le costé du cu-
15.p.13 be: & pource que le quarré du diametre de la Sphere est triple du quarré du costé du cube, si on triple le quarré du costé du cube trouué, on aura le quarré du diametre de la Sphere ou du cube, dont la racine quarrée donnera iceluy diametre: & d'autant que le diametre du dodecaedre, & la hauteur d'iceluy conioignant le centre des bases opposites s'entrecouppent au centre dudit dodecaedre en deux également, nous trouuerons la moitié d'icelle hauteur: sçauoir est, la hauteur de la pyramide cherchée ainsi. Soit conceu vn triangle rectangle, duquel la base est le semidiametre du dodecaedre cogneu: mais les costez d'alentour l'angle droict soient la hauteur de la pyramide, & le semidiametre du cercle circonscriuant la base du dodecaedre. Veu donc que ce semidiametre peut estre cogneu, côme nous auons enseigné au chap. 5. du Liure precedent, sera aussi cogneu l'autre costé, sçauoir est, la hauteur de la pyramide que nous cherchons. Or le semidiametre du cercle circonscriuant le pentagone du dodecaedre sera aussi cogneu, posant au premier terme d'vne regle de trois le Sinus de 72 degrez, (angle du centre du pentagone) au deuxiesme terme le costé du pentagone cogneu, & au troisiesme terme

le Sinus de 36 degrez,(angle soustendant le costé du decagone) & sera produict le costé du decagone. Et d'autant que le costé du pentagone peut les costez du decagone & .10.p.13 de l'hexagone inscrit en vn mesme cercle, si on oste du quarré du costé du pentagone le quarré du costé du decane restera le quarré du costé de l'hexagone, & partant sa racine quarrée donnera le semidiametre cherché.

Finalement, pource qu'estant tirées des lignes droictes du centre de l'icosaedre à tous les angles d'iceluy, il sera diuisé en 20 pyramides triangulaires égales, si ayant trouué le contenu de l'vne d'icelles pyramides, on le multiplie par 20, sera produict tout le contenu de l'icosaedre: mais pour trouuer le contenu de l'vne desdictes pyramides, il faudra premierement trouuer la superficie de la base triangul. comme il a esté enseigné au Liure precedent chap. 2. puis apres la hauteur de la pyramide comme ensuit. Du plan superieur prolongé soit abbaissée vne perpendicul. sur le plan de la base opposite: & ceste perpendicul. estant bien mesurée donnera la hauteur de l'icosaedre, & sa moitié la hauteur de la pyramide cherchée, laquelle on trouuera aussi geometriquement ainsi: Soit fait vn pentagone de 5 costez de l'icosaedre, puis par ce qui est enseigné au Liure precedent chap. 5 soit trouué le semidiam. du cercle le circonscriuant, & par apres le costé du decagone inscrit au mesme cercle: & adioustant le susdict semidiamet. du cercle circonscriuant auec deux costez dudict decagone, la moitié de la somme donnera le semidiamet. de l'icosaedre, d'autant que par le coroll. de la 16.p.13. le diametre de la Sphere, c'est à dire de l'icosaedre, est composé du costé de l'exagone, & de deux costez du decagone. Et pource que par le susdict coroll. le diametre de la Sphere, ou de l'icosaedre est quintuple en puissance du semidiametre dudict cercle circonscriuant 5 costez de l'icosaedre; si on prend le quintuple du quarré dudict semidiametre trouué, on aura le quarré du diametre de l'icosaedre, duquel la racine quarrée donnera le diametre: & partant sera aussi cogneu le semidiametre de l'icosaedre.

Or maintenant estant cogneu le demy diametre de l'icosaedre, nous trouuerõs la hauteur de la pyramide ayant vn triangle de l'icosaedre pour base, & le centre d'iceluy pour sommet, en ceste maniere. D'autant que le diametre de

l'icosaedre, & la hauteur d'iceluy s'entrecouppent au centre en deux également, soit conceu vn triangle rectangle, duquel la base est le diametre de l'icosaedre cy dessus troué, mais les costez d'alentour l'angle droict soient la hauteur de la pyramide, & le semidiametre du cercle circõscriuant la base triangulaire de l'icosaedre. Veu donc que ce semidiametre peut estre cogneu par ce qui a esté enseigné au Liure precedent chap. 5. sera aussi cogneu l'autre costé, sçauoir est la hauteur de la pyramide cherchée par la doctrine des triangles rectilignes. Or le susdict semidiametre de la base de l'icosaedre sera aussi cogneu, diuisant le quarré du costé de l'icosaedre par 3, & la racine quarrée du quotient sera ledict semidiametre, d'autant que le costé du
12.p.13. triangle équilateral est triple en puissance au semidiametre du cercle circonscriuant ledict triangle.

De la mesure de la Sphere, & parties d'icelle.

Chap. IIII.

On obtiendra aisément la solidité de la Sphere, *Car multipliant sa superficie conuexe par la moitié de l'axe d'icelle, le tiers du produict sera ladicte solidité : ou bien si on multiplie le tiers de la superficie conuexe par $\frac{1}{2}$ de l'axe, sera produict ladicte solidité :* Comme pour exemple, l'axe ou diametre d'vne Sphere estant 7, la superficie conuexe d'icelle sera trouuée de 154 par le chap. 11. du Liure precedent. Ie multiplie donc 154 par $3\frac{1}{2}$, & viennent 539, dont le tiers est $179\frac{2}{3}$; & autant est la solidité de la Sphere proposée : ou bien ie multiplie le tiers de 154, sçauoir est $51\frac{1}{3}$ par $3\frac{1}{2}$, & viennent $179\frac{2}{3}$ cõme deuant, pour la solidité de ladite Sphere, dõt le diametre est 7 : & ce d'autant *qu'icelle Sphere est egale à vn Cylindre, duquel la hauteur est egale à la moitié d'icelle Sphere, & la base égale à la tierce partie de la superficie conuexe de ladicte Sphere :* Ce que nous demonstrons ainsi.

Soit conceu vn Cone, duquel la base est vn grand cercle de la Sphere, & la hauteur le semidiametre d'icelle. Itẽ vn autre Cone, duquel la base soit quadruple du plus grãd cercle de la Sphere, & sa hauteur le semidiametre de la mesme Sphere. D'autant que par la 32. p. 1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede, ladicte Sphere est quadruple du

premier Cone, duquel est aussi quadruple le Cone posterieur, iceluy Cone posterieur est egal à la Sphere: & veu que 11.p.12.
le cercle duquel le semidiametre est egal à tout le diametre 9.p.5.
de la Sphere est quadruple du plut grãd cercle d'icelles Sphere, (car puis que le cercle est au cercle, comme le quarré du diametre au quarré du diam. & le quarré du diam. du pre- 2.p.12.
mier cercle est quadruple du quarré du diam. du posterieur, comme on peut colliger de la 4.p.2. pource que ce diametre là est double de cestuy-cy, le cercle sera aussi quadruple du cercle) le mesme cercle duquel le semidiametre est egal au semidiametre de la Sphere sera egal à la base du Cone posterieur, puis que la base d'iceluy a aussi esté posée quadruple du plus grãd cercle: mais la superficie de la Sphere est aussi quadruple du plus grãd cercle par la 31.p.1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede: Donc la superficie de la Sphere, la base du Cone posterieur, & le cercle ayant le semidiametre egal au diam. de la Sphere seront egaux entr'eux. 9.p.5.

Soit maintenant conceu vn Cylindre, duquel la base soit le cercle susdit: mais la hauteur soit le semidia. de la Sphere. Ce Cylindre sera triple du Cone posterieur susdit; & partãt aussi triple de la Sphere qui a esté demonstrée egale à iceluy Cone: mais le mesme Cylindre pareillement triple du Cylindre qui a mesme hauteur, & la base egale à $\frac{1}{3}$ de celle de ce Cylindre-là, c'est à dire vn tiers de la superficie de la Sphere. Donc le Cylindre posterieur sera egal à la Sphere; & partant puis que ce Cylindre posterieur est contenu souz le semidia. de la Sphere, & la tierce partie de la superficie spherique, il est manifeste que la solidité de la Sphere est produite du semidiametre multiplié par le tiers de la superficie spherique, ou qu'icelle solidité est $\frac{1}{3}$ du produict de la superficie multipliée par le semidiametre, veu que ce nombre-cy sera egal à celuy-là: ce qu'il falloit demonstrer.

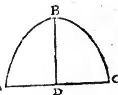
Or il est donc manifeste que la solidité de l'hemisphere sera produicte, multipliant le semidiametre par $\frac{1}{3}$ de la superficie de ladicte hemisphere, ou par $\frac{1}{6}$ de la superficie de toute la Sphere; ou que $\frac{1}{3}$ du produict de la superficie hemispherique; ou $\frac{1}{6}$ de la superficie de toute la Sphere multipliée par le semidiametre donnera ladite solidité hemispherique.

Mais pour auoir la solidité d'vn secteur de la Sphere, *il faut trouuer la superficie conuexe de la portion de la Sphere, & icelle superficie estant multipliée par $\frac{1}{3}$ du semidiametre d'icelle Sphere; ou*

AH, au deuxiesme l'aggregé de AE, AH, & au troisiesme le Cone susdit, sera produit le contenu de la plus grande portion sphériodale FCG.

De la mesure du Conoide parabolique.

Chap. VI.



Le contenu du Conoide parabolique sera aisémẽt trouué: Comme pour exemple, soit la parabole ABC, de laquelle l'axe BD est perpendicul. à la base AC: & il faut trouuer la soliditédu Conoide parabolique ABC. Or d'autant que Commandin a demonstré sur la 11. p. des Conoides & Spheroides d'Archimede, que le plan tiré par AC & perpend. à l'axe BD, fait vn cercle duquel le diametre est AC, & le centre D, le Conoide parabolique ABC sera sesquialtere au Cone duquel la base est le cercle du diametre AC, & l'axe BD par la 23 p. du susdit liure d'Archimede: & partant ayant trouué par le chap. 2. la solidité du Cone susdit, on n'aura qu'à luy adiouster sa moitié, & prouiendra la solidité du Conoide parabolique ABC; c'est à dire, que si le Cone est 20, le Conoide sera 30.

De la mesure des corps irreguliers.

Chap. VII.

QVant aux corps irreguliers, nous n'en auons rien de precis, sinon qu'on doit preparer vn vaisseau rectangle parallelipipede, tel qu'en iceluy on puisse poser le corps proposé à mesurer; & iceluy corps estant mis dans ledict vaisseau, soit iceluy tout rẽmply d'eau, puis soit retiré ledit corps hors du vaisseau; en sorte toutesfois qu'il ne tombe point d'eau hors du vaisseau: & alors soit mesuré par le chap. 1. ce qui sera vuide au dessus de l'eau demeurée dans le vaisseau: car il est manifeste qu'à iceluy vuide sera egal le corps proposé à mesurer.

Fin du quatriesme & dernier Liure de la Geometrie practique.



DE LA CONSTRVCTION ET FABRIQVE DES FORTERESSES VSITEES EN FRANCE,

Pour seruir d'explication à ce qui est traicté és deux & troisiesme Liures des fortifications de Monsieur Errard.



LEs places qu'on propose à fortifier le doiuent estre entierement, ou en partie : celles qui doiuent estre fortifiées entierement, peuuent estre renduës regulieres ou irregulieres.

Nous appellons places regulieres, celles desquelles tous les costez sont égaux entr'eux, & les angles aussi égaux: mais irregulieres, celles dont les costez & les angles sont inegaux: De celles-cy nous ne traicterons à present que sommairement, attendu que nous mettrons quelque iour en lumiere (Dieu aidant) vn liure intitulé *Instruction generale, concernant les fortifications*, auquel sera traicté amplement non seulement d'icelles places irregulieres: mais encor de tout ce qui cõcerne les fortifications : ioint aussi, que qui entendra bien ce que nous dirons en ce petit traicté, & le ioindra auec ce qui est descrit par ledict sieur Errard, pourra facilement fortifier toutes places, soit regulieres ou irregulieres, entierement ou en partie.

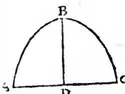
Or quand aucun endroit du circuit d'vne place proposée à fortifier n'est flanqué & deffendu d'autres endroicts

A H, au deuxiesme l'aggregé de A E, A H, & au troisiesme le Cone susdit, sera produit le contenu de la plus grande portion sphériodale F C G.

De la mesure du Conoide parabolique.

CHAP. VI.

LE contenu du Conoide parabolique sera aisémẽt trouué: Comme pour exemple, soit la parabole ABC, de laquelle l'axe BD est perpendicul. à la base AC: & il faut trouuer la solidité du Conoide parabolique ABC. Or d'autant que Commandin a demonstré sur la 21. p. des Conoides & Spheroides d'Archimede, que le plan tiré par AC & perpend. à l'axe BD, fait vn cercle duquel le diametre est AC, & le centre D, le Conoide parabolique ABC sera sesquialtere au Cone duquel la base est le cercle du diametre AC, & l'axe BD par la 23 p. du susdit liure d'Archimede: & partant ayant trouué par le chap. 2. la solidité du Cone susdit, on n'aura qu'à luy adiouster sa moitié, & proviendra la solidité du Conoide parabolique ABC; c'est a dire, que si le Cone est 20, le Conoide sera 30.



De la mesure des corps irreguliers.

CHAP. VII.

QVant aux corps irreguliers, nous n'en auons rien de precis, sinon qu'on doit preparer vn vaisseau rectangle parallelipipede, tel qu'en iceluy on puisse poser le corps proposé à mesurer; & iceluy corps estant mis dans ledict vaisseau, soit iceluy tout remply d'eau, puis soit retiré ledit corps hors du vaisseau; en sorte toutesfois qu'il ne tombe point d'eau hors du vaisseau: & alors soit mesuré par le chap. 1. ce qui sera vuide au dessus de l'eau demeurée dans le vaisseau: car il est manifeste qu'à iceluy vuide sera egal le corps proposé à mesurer.

Fin du quatriesme & dernier Liure de la Geometrie practique.



DE LA CONSTRVCTION ET FABRIQVE DES FORTERESSES VSITEES EN FRANCE,

Pour seruir d'explication à ce qui est traicté és deux & troisiesme Liures des fortifications de Monsieur Errard.



LEs places qu'on propose à fortifier le doiuent estre entierement, ou en partie : celles qui doiuent estre fortifiées entierement, peuuent estre renduës regulieres ou irregulieres.

Nous appellons places regulieres, celles desquelles tous les costez sont égaux entr'eux, & les angles aussi égaux: mais irregulieres, celles dont les costez & les angles sont inegaux: De celles-cy nous ne traicterons à present que sommairement, attendu que nous mettrons quelque iour en lumiere (Dieu aidant) vn liure intitulé *Instruction generale, concernant les fortifications*, auquel sera traicté amplement non seulement d'icelles places irregulieres: mais encor de tout ce qui cócerne les fortifications : ioint aussi, que qui entendra bien ce que nous dirons en ce petit traicté, & le ioindra auec ce qui est descrit par ledict sieur Errard, pourra facilement fortifier toutes places, soit regulieres ou irregulieres, entierement ou en partie.

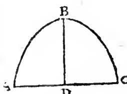
Or quand aucun endroit du circuit d'vne place proposée à fortifier n'est flanqué & deffendu d'autres endroicts

AH, au deuxiesme l'aggregé de AE, AH, & au troisiesme le Cone susdit, sera produit le contenu de la plus grande portion sphériodale FCG.

De la mesure du Conoide parabolique.

Chap. VI.

Le contenu du Conoide parabolique sera aisémēt trouué: Comme pour exemple, soit la parabole ABC, de laquelle l'axe BD est perpendicul. à la base AC: & il faut trouuer la solidité du Conoide parabolique ABC. Or d'autant que Commandin a demonstré sur la 12. p. des Conoides & Spheroides d'Archimede, que le plan tiré par AC & perpend. à l'axe BD, fait vn cercle duquel le diametre est AC, & le centre D, le Conoide parabolique ABC sera sesquialtere au Cone duquel la base est le cercle du diametre AC, & l'axe BD par la 23 p. du susdit liure d'Archimede: & partant ayant trouué par le chap. 2. la solidité du Cone susdit, on n'aura qu'à luy adiouster sa moitié, & prouiendra la solidité du Conoide parabolique ABC; c'est a dire, que si le Cone est 20, le Conoide sera 30.



De la mesure des corps irreguliers.

Chap. VII.

Qvant aux corps irreguliers, nous n'en auons rien de precis, sinon qu'on doit preparer vn vaisseau rectangle parallelipipede, tel qu'en iceluy on puisse poser le corps proposé à mesurer; & iceluy corps estant mis dans ledict vaisseau, soit iceluy tout remply d'eau, puis soit retiré ledit corps hors du vaisseau; en sorte toutesfois qu'il ne tombe point d'eau hors du vaisseau: & alors soit mesuré par le chap. 1. ce qui sera vuide au dessus de l'eau demeurée dans le vaisseau: car il est manifeste qu'à iceluy vuide sera egal le corps proposé à mesurer.

Fin du quatriesme & dernier Liure de la Geometrie practique.



DE LA CONSTRVCTION ET FABRIQVE DES FORTERESSES VSITEES EN FRANCE,

Pour seruir d'explication à ce qui est traicté és deux & troisiesme Liures des fortifications de Monsieur Errard.



Es places qu'on propose à fortifier le doiuent estre entierement, ou en partie : celles qui doiuent estre fortifiées entierement, peuuent estre renduës regulieres ou irregulieres.

Nous appellons places regulieres, celles desquelles tous les costez sont égaux entr'eux, & les angles aussi égaux: mais irregulieres, celles dont les costez & les angles sont inegaux: De celles-cy nous ne traicterons à present que sommairement, attendu que nous mettrons quelque iour en lumiere (Dieu aidant) vn liure intitulé *Instruction generale, concernant les fortifications*, auquel sera traicté amplement non seulement d'icelles places irregulieres: mais encor de tout ce qui cōcerne les fortifications : ioint aussi, que qui entendra bien ce que nous dirons en ce petit traicté, & le ioindra auec ce qui est descrit par ledict sieur Errard, pourra facilement fortifier toutes places, soit regulieres ou irregulieres, entierement ou en partie.

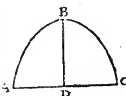
Or quand aucun endroit du circuit d'vne place proposée à fortifier n'est flanqué & deffendu d'autres endroicts

AH, au deuxiesme l'aggregé de AE, AH, & au troisiesme le Cone susdit, sera produit le contenu de la plus grande portion sphériodale FCG.

De la mesure du Conoide parabolique.

CHAP. VI.

LE contenu du Conoide parabolique sera aisémẽt trouué: Comme pour exemple, soit la parabole ABC, de laquelle l'axe BD est perpendicul. à la base AC: & il faut trouuer la solidité du Conoide parabolique ABC. Or d'autant que Commandin a demonstré sur la 21. p. des Conoides & Spheroides d'Archimede, que le plan tiré par AC & perpend. à l'axe BD, fait vn cercle duquel le diametre est AC, & le centre D, le Conoide parabolique ABC sera sesquialtere au Cone duquel la base est le cercle du diametre AC, & l'axe BD par la 23 p. du susdit liure d'Archimede: & partant ayant trouué par le chap. 2. la solidité du Cone susdit, on n'aura qu'à luy adiouster sa moitié, & prouiendra la solidité du Conoide parabolique ABC; c'est à dire, que si le Cone est 20, le Conoide sera 30.



De la mesure des corps irreguliers.

CHAP. VII.

QVant aux corps irreguliers, nous n'en auons rien de precis, sinon qu'on doit preparer vn vaisseau rectangle parallelipipede, tel qu'en iceluy on puisse poser le corps proposé à mesurer; & iceluy corps estant mis dans ledict vaisseau, soit iceluy tout remply d'eau, puis soit retiré ledit corps hors du vaisseau; en sorte toutesfois qu'il ne tombe point d'eau hors du vaisseau: & alors soit mesuré par le chap. 1. ce qui sera vuide au dessus de l'eau demeurée dans le vaisseau: car il est manifeste qu'à iceluy vuide sera egal le corps proposé à mesurer.

Fin du quatriesme & dernier Liure de la Geometrie practique.



DE LA CONSTRVCTION ET FABRIQVE DES FORTERESSES VSITEES EN FRANCE,

Pour seruir d'explication à ce qui est traicté és deux & troisiesme Liures des fortifications de Monsieur Errard.



Es places qu'on propose à fortifier le doiuent estre entierement, ou en partie : celles qui doiuent estre fortifiées entierement, peuuent estre renduës regulieres ou irregulieres.

Nous appellons places regulieres, celles desquelles tous les costez sont égaux entr'eux, & les angles aussi égaux: mais irregulieres, celles dont les costez & les angles sont inegaux: De celles-cy nous ne traicterons à present que sommairement, attendu que nous mettrons quelque iour en lumiere (Dieu aidant) vn liure intitulé *Instruction generale, concernant les fortifications*, auquel sera traicté amplement non seulement d'icelles places irregulieres: mais encor de tout ce qui cõcerne les fortifications : ioint aussi, que qui entendra bien ce que nous dirons en ce petit traicté, & le ioindra auec ce qui est descrit par ledict sieur Errard, pourra facilement fortifier toutes places, soit regulieres ou irregulieres, entierement ou en partie.

Or quand aucun endroit du circuit d'vne place proposée à fortifier n'est flanqué & deffendu d'autres endroicts

l'icosaedre, & la hauteur d'iceluy s'entrecouppent au centre en deux également, soit conceu vn triangle rectangle, duquel la base est le diametre de l'icosaedre cy dessus troué, mais les costez d'alentour l'angle droict soient la hauteur de la pyramide, & le semidiametre du cercle circõscriuant la base triangulaire de l'icosaedre. Veu donc que ce semidiametre peut estre cogneu par ce qui a esté enseigné au Liure precedent chap. 5. sera aussi cogneu l'autre costé, sçauoir est la hauteur de la pyramide cherchée par la doctrine des triangles rectilignes. Or le susdict semidiametre de la base de l'icosaedre sera aussi cogneu, diuisant le quarré du costé de l'icosaedre par 3, & la racine quarrée du quotient sera ledict semidiametre, d'autant que le costé du
12. p. 13. triangle équilateral est triple en puissance au semidiametre du cercle circonscriuant ledict triangle.

De la mesure de la Sphere, & parties d'icelle.

Chap. IIII.

On obtiendra aisément la solidité de la Sphere, *Car multipliant sa superficie conuexe par la moitié de l'axe d'icelle, le tiers du produict sera ladicte solidité: ou bien si on multiplie le tiers de la superficie conuexe par $\frac{1}{2}$ de l'axe, sera produict ladicte solidité:* Comme pour exemple, l'axe ou diametre d'vne Sphere estant 7, la superficie conuexe d'icelle sera trouuée de 154 par le chap. 11. du Liure precedent. Ie multiplie donc 154 par $3\frac{1}{2}$, & viennent 539, dont le tiers est $179\frac{2}{3}$; & autant est la solidité de la Sphere proposée : ou bien ie multiplie le tiers de 154, sçauoir est $51\frac{1}{3}$ par $3\frac{1}{2}$, & viennent $179\frac{2}{3}$ cõme deuant, pour la solidité de ladite Sphere, dõt le diametre est 7 : & ce d'autant *qu'icelle Sphere est egale à vn Cylindre, duquel la hauteur est egale à la moitié d'icelle Sphere, & la base égale à la tierce partie de la superficie conuexe de ladicte Sphere :* Ce que nous demonstrons ainsi.

Soit conceu vn Cone, duquel la base est vn grand cercle de la Sphere, & la hauteur le semidiametre d'icelle. Itẽ vn autre Cone, duquel la base soit quadruple du plus grãd cercle de la Sphere, & sa hauteur le semidiametre de la mesme Sphere. D'autant que par la 32. p. 1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede, ladicte Sphere est quadruple du

premier Cone, duquel est aussi quadruple le Cone posterieur, iceluy Cone posterieur est egal à la Sphere: & veu que 11.p.12.
le cercle duquel le semidiametre est egal à tout le diametre 9.p.5.
de la Sphere est quadruple du plus grãd cercle d'icelles Sphere, (car puis que le cercle est au cercle, comme le quarré du
diametre au quarré du diam. & le quarré du diam. du premier cercle est quadruple du quarré du diam. du posterieur, 2.p.12.
comme on peut colliger de la 4.p.2. pource que ce diametre-là est double de cestuy-cy, le cercle sera aussi quadruple du cercle) le mesme cercle duquel le semidiametre est egal au semidiametre de la Sphere sera egal à la base du Cone posterieur, puis que la base d'iceluy a aussi esté posée quadruple du plus grãd cercle: mais la superficie de la Sphere est aussi quadruple du plus grãd cercle par la 31.p.1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede: Donc la superficie de la Sphere, la base du Cone posterieur, & le cercle ayant le semidiametre egal au diam. de la Sphere seront egaux entr'eux. 9.p.5.

Soit maintenant conceu vn Cylindre, duquel la base soit le cercle susdit: mais la hauteur soit le semidia. de la Sphere. Ce Cylindre sera triple du Cone posterieur susdit; & partãt aussi triple de la Sphere qui a esté demonstrée egale à iceluy Cone: mais le mesme Cylindre pareillement triple du Cylindre qui a mesme hauteur, & la base egale à $\frac{1}{3}$ de celle de ce Cylindre-là, c'est à dire vn tiers de la superficie de la Sphere. Donc le Cylindre posterieur sera egal à la Sphere; & partant puis que ce Cylindre posterieur est contenu souz le semidia. de la Sphere, & la tierce partie de la superficie spherique, il est manifeste que la solidité de la Sphere est produite du semidiametre multiplié par le tiers de la superficie spherique, ou qu'icelle solidité est $\frac{1}{3}$ du produict de la superficie multipliée par le semidiametre, veu que ce nombre-cy sera egal à celuy-là: ce qu'il falloit demonstrer.

Or il est donc manifeste que la solidité de l'hemisphere sera produicte, multipliant le semidiametre par $\frac{1}{3}$ de la superficie de ladicte hemisphere, ou par $\frac{1}{6}$ de la superficie de toute la Sphere; ou que $\frac{1}{3}$ du produict de la superficie hemispherique; ou $\frac{1}{6}$ de la superficie de toute la Sphere multipliée par le semidiametre donnera ladite solidité hemispherique.

Mais pour auoir la solidité d'vn secteur de la Sphere, *il faut trouuer la superficie conuexe de la portion de la Sphere, & icelle superficie estant multipliée par $\frac{1}{3}$ du semidiametre d'icelle Sphere; ou*

le tiers d'icelle superficie par le semidiam. sera produict la solidité du secteur sphenique; ou finalement ladite superficie par le semidia. le tiers du produict sera le contenu du secteur. Cōme pour exemple, soit proposé à mesurer le secteur ABCD, dont l'arc BCD est 120 degrez du cercle majeur, ou 14 $\frac{2}{3}$ parties telles que le semidiametre AB en contient 7. Ie trouue par le chap. 11. du Liure precedent, que la superficie conuexe de la portion BCDE est 154, que ie multiplie par le semidiametre AB 7, & viēnent 1078, dont le tiers est 359 $\frac{1}{3}$ pour le contenu du secteur ABCD: & ce, d'autant que par la 42. prop. 1. de la Sphere & Cylindre d'Archimede, *tout secteur de Sphere est egal au Cone duquel la base est egale a la superficie conuexe de la portion de la Sphere, & sa hauteur egale au semidiametre d'icelle Sphere.*

Quant à la solidité de quelconque portion spherique, on l'obtiendra, en trouuant cōme dessus, le contenu du secteur de la Sphere: Car quand la portion proposée est moindre que l'hemisphere, comme la portion BCD, si ayant trouué la solidité du secteur ABCD, nous ostons d'iceluy secteur le Cone BAD, restera la solidité de ladite portion BCD: mais la portion proposée estant plus grande que l'hemisphere, comme la portion BFD, si ayant trouué le secteur ABFD, on adiouste à iceluy le mesme Cone BAD, sera produit la solidité de ladite portion spherique BFD.

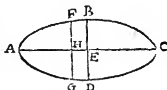
Autrement, soit trouué par le chap. 2. le contenu du Cone BGD, dont la base est le cercle du diametre BD, & la hauteur BG: car à iceluy Cone est egale la portion spherique BCD, & la portion BFD egale au cone BHD par la 2. prop. 2. de la sphere & Cylindre d'Archimede. Or on sçaura aisément la hauteur des Cones, d'autant que par la susdite proportion d'Archimede, comme FE est à la somme de FA, FE, ainsi EC est à SG. Item comme CE est à la somme de AC, CE, ainsi EF est à EH.

Finalement si le contenu d'vne portion spherique, com-

me BIKD estoit requis, il faudroit trouuer, comme dit est cy dessus, la grande portion BFD, puis la moindre IFK: & ceste cy estant ostée de celle-là restera le contenu de la requise BIDK.

De la mesure de la speroide, & portions d'icelle.

CHAP. V.



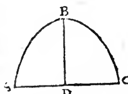
Estant proposé à mesurer le contenu d'vne spheroide: Comme pour exemple, de la spheroide ABCD, dont le plus grand diametre AC soit 12, & la moindre BD 6, nous trouuerons par le chap. 2. le contenu d'vn Cone ayant pour base le cercle du diametre BD, & sa hauteur egale à AE, laquelle solidité sera 56 $\frac{4}{7}$, dont le double 113 $\frac{1}{7}$ sera le contenu de la moitié de la spheroide, comme il est demonstré en la 29. prop. des Conoides & Spheroides d'Archimede: & par consequent le quadruple 226 $\frac{2}{7}$ sera la solidité de toute la Spheroide proposée.

La Spheroide ABCD estant coupée en deux portions inegales par le plan FHG, le contenu de l'vne & l'autre portion sera cogneuë, cōme ensuit. Soit fait vne regle de proport. au premier terme de laquelle soit posée HC plus grāde portion de l'axe AC, au deuxiesme terme la somme de EC, HC, & au troisiesme le Cone (le contenu doit estre trouué par le 2. chap.) duquel la base est le cercle du diam. FG, & la hauteur AH; & sera produict la solidité de la moindre portion spheroidale FAG, d'autant que par la 31. p. des Conoides & Spheroides d'Archimede, il y a telle raison du Cone, dont la base est le cercle du diametre FG, & la hauteur AH à la moindre portion spheroidale FAG, que de la plus grande portion de l'axe HC à la somme des lignes droictes EC, HC. Et derechef d'autant que par la 33. du mesme Liure d'Archimede, le Cone duquel la base est le cercle du dia. FG, & la hauteur HC est à la plus grande portion spheroidale FCG, comme la moindre portion de l'axe AH à l'aggregé de AE, AH, si on fait vne regle de trois, au premier terme de laquelle soit mis

AH, au deuxiesme l'aggregé de AE, AH, & au troisiesme le Cone susdit, sera produit le contenu de la plus grande portion sphériodale FCG.

De la mesure du Conoide parabolique.

CHAP. VI.



LE contenu du Conoide parabolique sera aisémēt trouué: Comme pour exemple, soit la parabole ABC, de laquelle l'axe BD est perpendicul. à la base AC: & il faut trouuer la solidité du Conoide parabolique ABC. Or d'autant que Commandin a demonstré sur la 12. p. des Conoides & Spheroides d'Archimede, que le plan tiré par AC & perpend. à l'axe BD, fait vn cercle duquel le diametre est AC, & le centre D, le Conoide parabolique ABC sera sesquialtere au Cone duquel la base est le cercle du diametre AC, & l'axe BD par la 23 p. du susdit liure d'Archimede: & partant ayant trouué par le chap. 2. la solidité du Cone susdit, on n'aura qu'à luy adiouster sa moitié, & prouiendra la solidité du Conoide parabolique ABC; c'est à dire, que si le Cone est 20, le Conoide sera 30.

De la mesure des corps irreguliers.

CHAP. VII.

QVant aux corps irreguliers, nous n'en auons rien de precis, sinon qu'on doit preparer vn vaisseau rectangle parallelipipede, tel qu'en iceluy on puisse poser le corps proposé à mesurer; & iceluy corps estant mis dans ledict vaisseau, soit iceluy tout rempły d'eau, puis soit retiré ledit corps hors du vaisseau; en sorte toutesfois qu'il ne tombe point d'eau hors du vaisseau: & alors soit mesuré par le chap. 1. ce qui sera vuide au dessus de l'eau demeurée dans le vaisseau: car il est manifeste qu'à iceluy vuide sera egal le corps proposé à mesurer.

Fin du quatriesme & dernier Liure de la Geometrie practique.



DE LA CONSTRVCTION ET FABRIQVE DES FORTERESSES VSITEES EN FRANCE,

Pour seruir d'explication à ce qui est traicté és deux & troisiesme Liures des fortifications de Monsieur Errard.



LEs places qu'on propose à fortifier le doiuent estre entierement, ou en partie : celles qui doiuent estre fortifiées entierement, peuuent estre renduës regulieres ou irregulieres.

Nous appellons places regulieres, celles desquelles tous les costez sont égaux entr'eux, & les angles aussi égaux: mais irregulieres, celles dont les costez & les angles sont inegaux: De celles-cy nous ne traicterons à present que sommairement, attendu que nous mettrons quelque iour en lumiere (Dieu aidant) vn liure intitulé *Instruction generale, concernant les fortifications*, auquel sera traicté amplement non seulement d'icelles places irregulieres: mais encor de tout ce qui cōcerne les fortifications : ioint aussi, que qui entendra bien ce que nous dirons en ce petit traicté, & le ioindra auec ce qui est descrit par ledict sieur Errard, pourra facilement fortifier toutes places, soit regulieres ou irregulieres, entierement ou en partie.

Or quand aucun endroit du circuit d'vne place proposée à fortifier n'est flanqué & deffendu d'autres endroicts

d'icelle, il y faut construire vne fortification qui l'enuironne totallement, afin que de tous costez elle soit en deffence, & c'est ce que nous appellons fortifier entieremẽt : mais nous disons vne place deuoir estre fortifiée en partie, quand il n'y a que certains endroits d'icelle proposez à fortifier, par lesquels on iuge ladite place deuoir estre attaquée par l'ennemy ; ce que nous appellerons cy apres fortifier sur vne longueur donnée & proposée.

Quant aux places regulieres, les vnes comme le triangle, quarré & pentagone, ne sont capables de receuoir toutes les maximes qui rendent vne fortification parfaicte & accomplie, & les autres comme l'hexagone, l'heptagone, &c. sont capables d'icelles maximes, qui sont,

1. Que l'angle flanqué, c'est à dire l'angle de la poincte du bastion, comme l'angle HAK, ou KC*n* de la figure suiuante, soit droict, c'est à dire de 90 degrez.

2. Que la ligne du flanc, comme FH ou FI, qui est l'espesseur du corps destiné pour deffendre l'angle flanqué KC*n*, soit au-moins de 16 toises.

3. Que la gorge du bastion, c'est à dire l'espace qui est entre les deux flancs du bastion, comme la ligne F*m*, ne soit moindre que le double du plus petit flanc, c'est à dire 32 toises.

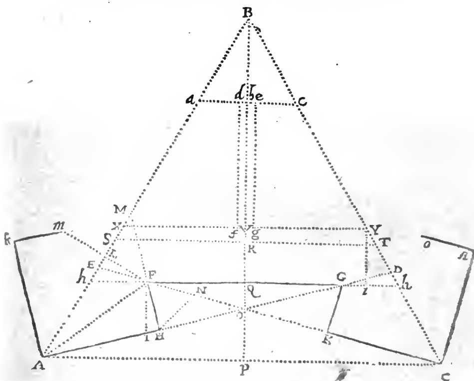
4. Que la ligne de deffence, c'est à dire la distance du haut du flanc, iusques à la pointe du bastion deffendu d'iceluy flanc, comme la ligne FC, ou GA soit de 100 à 120 toises, qui est enuiron la portée de l'harquebuse & du mousquet.

5. Que chasque face ou front de la forteresse, c'est à dire l'espace qui est entre deux bastions, soit garnie de deux flancs, comme la distance FG, qu'on appelle courtine, laquelle est munie des deux flancs FH, GK.

Ces choses permises, nous viendrons à la construction des places regulieres, comme d'vn hexagone, heptagone, octogone, &c.

Soit donc proposé à fortifier vne figure reguliere, dont le triangle Isoscelle ABC est vne portion, duquel l'angle du centre B sera de 60 degrez, si ceste portion est d'vn hexagone : mais de 51 degrez $\frac{3}{7}$, si ce triangle est portion d'heptagone : de 45 degrez, si c'est vne portion

d'octogone: de 40 degrez, si c'est vne portion d'enneagone; & ainsi consecutiuement selon l'ordre des nombres contenus en la table mise cy-apres, page 387, en la colomne de l'angle du centre. Soit faict l'angle BAD de 45 degrez, & ayant faict AE égale à CD, soit menée CE, laquelle sera égale à AD; car les deux costez AC, CD du triangle ADC, sont égaux aux deux costez CA, AE du triangle AEC, chacun au sien, & les angles compris d'iceux costez égaux, estans les angles de dessus la base du triangle Isoscelle ABC: puis ayant couppé l'angle BAD en deux également par la ligne AF, rencontrant CE en F, soit faict AG égale à CF, & menée la courtine FG: 4.p.1. 5.p.1.



En apres du poinct F soit tiré le flanc FH perpendiculaire à AD, si la figure proposée à fortifier est vn hexagone, heptagone, ou octogone: mais si ladite figure est vn Enneagone, ou autre polygone ayant plus d'angles

& de costez qu'iceluy Enneagone, soit tiré le flanc FI perpend. à la courtine FG: ce faict soit pris CK égal à AH ou à AI, & tiré le flanc GK ; & ainsi seront construits les deux demy bastiõs AHFE, CKGD, & la courtine d'entre deux: Et descriuant de mesme toutes autres portions du polygone ; ie dis que ceste figure sera construite & fortifiée selon toutes les maximes precedentes.

Car premierement il est manifeste que l'angle flanqué HAK est droict, estans HAB, BAK chacun de 45 degrez par la cõstruction: & aussi que la courtine GF, qui est l'vne des faces dudit polygone est garnie de deux flancs FH, GK, chacun desquels nous posons de 16 toises, pour seruir d'eschelle en ceste figure, que nous posons estre hexagonale. Et ayant du poinct F tiré FL perpend. à AB, qui sera la moitié de la gorge du bastion, icelle sera égale au
26.p.1. flanc FH ; car les deux angles FHA, FAH du triangle AFH sont égaux par la cõstruction aux deux angles FLA, FAL du triangle ALF chacun au sien, & ont le costé AF commun. Reste donc à demonstrer que selon l'eschelle du flanc FH, que nous auons posé de 16 toises, la ligne de deffence AG n'excede 100 toises. Soit continuée HF, iusques à ce qu'elle rencõtre AB en M: & ayant faict FN égale à FH, soit ioinct HN. Les angles HAM, HMA seront
32.p.1. égaux & demy droicts, puis que l'angle AHM est droict,
6.p.1. & par consequent les deux costez AH, HM seront égaux: & par mesme raison seront aussi égaux les costez FL, LM du triangle FLM : mais FL a esté demonstré égal à FH, c'est à dire estre de 16 toises : donc aussi LM sera de 16
47.p.1. toises. Mais le quarré de FM est égal aux deux quarrez de FL, LM: donc FM sera d'enuiron 22 $\frac{7}{11}$; (car multipliant 16 par soy-mesme, viennent 256 pour le quarré de FL, & autãt pour le quarré de LM, sont ensemble 512 pour le quarré de MF, dont la racine quarrée est peu moins de 22 $\frac{7}{11}$) partant la toute HM, ou le pan AH qui luy est égal sera peu moins de 38 $\frac{7}{11}$.

Or l'angle du centre B de ceste figure hexagonale est de 60 degrez ; & partant chacun des angles de dessus la base AC est aussi de 60 degrez: & par consequent puis que par
32.p.1. la construction BAD, BCE sont chacun de 45 degrez, les angles CAO, ACO, qu'on appelle angles diminuez, seront chacun de 15 degrez, & l'angle flanquant AQC de 150 de-

grez, l'angle HOF de 30, & HFO de 60, puis que FHO est droict par la construction: & d'autant que les costez FH, FN sont égaux, chacun des angles de dessus la base HN, sera aussi de 60 degrez: & par consequent le triangle 5.p.1.
HFN est equilateral, & l'angle OHN restera de 30 degrez; 32.p.1.
c'est à dire égal à HON: donc les costez HN, NO seront 6.p.1.
égaux, & partant FN, NO aussi égaux, & chacun de 16 toises; c'est à dire que la toute FO sera de 32 toises. Et d'autant que par la construction AG, CF sont égales, & le triangle AOC a les deux angles CAO, ACO chacun de 15 degrez, les costez AO, CO seront égaux; & par consequẽt seront aussi égaux les costez FO, OG: donc OG sera aussi de 32 toises. Mais d'autant que le quarré de FO est égal aux deux quarrez de FH, HO, le costé HO sera enuiron 27 $\frac{13}{18}$, (car quarrant FO 32 viennent 1024, desquels ostant le 47.p.1.
quarré de FH, sçauoir est 256, restent 768 pour le quarré de HO, dont la racine quarrée est presque 27 $\frac{13}{18}$,) & partant adioustant les trois lignes AH 38 $\frac{7}{11}$, HO 27 $\frac{13}{18}$, OG 32, nous aurons presque 98 $\frac{4}{11}$ toises pour toute la ligne de deffence AG. Nous auons donc construit ceste figure reguliere, selon les maximes cy-dessus: ce qu'il faloit faire.

Et d'autant que Monsieur Errard a supputé la quantité de plusieurs autres lignes que celles supputées cy-dessus, & aussi le contenu de toute la place, nous ferons aussi lesdites computations: & commençant par la courtine FG; d'autãt que le quarré d'icelle est égal aux deux quarrez de FH 16, HG 59 $\frac{13}{18}$, nous trouuerons qu'icelle FG est peu moins de 47.p.1.
61 $\frac{5}{6}$ toises.

Soit maintenant tirée la ligne BP perpendiculaire à AC, laquelle couppera icelle AC, la courtine FG, & les triangles ABC, AOC, FOG en deux également: & ayant pris QR de 13 toises pour la largeur du rempart, par le poinct R soit mené ST parallele à la courtine FG: puis ayant aussi pris RV de 5 toises pour la largeur d'vne ruë qui separe les logis du rempart, par le poinct V soit aussi menée XY parallele à FG: soit pris puis apres B *a* de 32 toises, afin que chasque costé de la place du milieu de la ville soit aussi de 32 toises: & du poinct *a* soit tirée *a b c* parallele à XY: Et finalement ayant pris *b d*, *b e* chacun de 2 $\frac{3}{4}$ toises, afin d'auoir la grand' ruë *b* V de 5 $\frac{1}{2}$ toises de largeur, des poincts

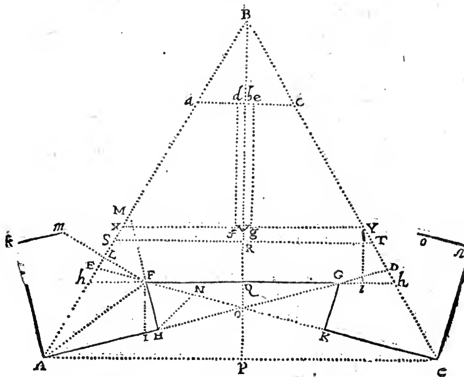
d,*e*,soient menées *df*,*eg*,paralleles à BR. Or d'autant que les triangles HFG,PAO,QFO sont equiangles, comme GF sera a FH,ainsi AO sera a OP,& FO à OQ:& comme
4.p.6. FH sera à HG,ainsi OP sera à PA;& partant par la regle de prop.OP sera trouuée d'enuiron 17 toises $\frac{1}{6}$, & OQ d'enuiron 8 toises $\frac{2}{7}$,& AP peu moins de 64 toises $\frac{1}{10}$,& par consequent la toute AC,ou AB sera presque 128 $\frac{1}{5}$ toises,du quarré de laquelle AB estant osté le quarré d'icelle AP,restera enuiron 111 toises $\frac{1}{40}$ pour la perpend.BP,de laquel-
47.p.1. le estant ostée PV,(qui sera trouuée adioustant ensemble PO 17 $\frac{1}{6}$,OQ 8 $\frac{2}{7}$,QR 13,& RV 5, d'enuiron 43 toises $\frac{19}{42}$) restera BV d'enuiron 67 $\frac{6}{11}$.Et puis que B*a* est de 32 toises, & *ab* de 16,la perpend.B*b* sera de 27 $\frac{13}{16}$,qui estant soustraite de BV 67 $\frac{6}{11}$ restera *b*V d'enuiron 39 toises $\frac{9}{11}$,qui est la longueur de la ruë *dg*, de laquelle la largeur est 5 $\frac{1}{2}$ toises; & partant le contenu d'icelle ruë sera d'enuiron 219 toises quarrées,& l'aire du triangle *a*B*c* d'enuiron 443 toises $\frac{4}{9}$:donc ces deux superficies ensemble feront 662 toises $\frac{5}{9}$. Mais d'autant que les triangles XBV,*a*B*b* sont equiangles,comme B*b* sera à *ba*,ainsi BV sera à VX; & partant par la regle de trois VX sera trouuée d'enuiron 39 toises,& par consequent la superficie d'iceluy triangle XBY sera d'enuiron 2634 toises $\frac{3}{11}$,duquel estans ostez 662 $\frac{5}{9}$ resteront 1971 $\frac{71}{99}$ pour le contenu des deux trapeses X*adf*,*gec*Y,qui est pour l'habitation de 100 habitans; & partant ce sera à chacun enuiron 19 toises $\frac{10}{99}$.

Or d'autant que ces supputations sont longues & fascheuses à trouuer, par la maniere cy dessus, nous ferons icelles plus promptement & facilement,par la doctrine de nos triangles rectilignes,ainsi qu'il ensuit.

Premierement,au triangle rectangle AFH,l'angle aigu HAF est de 22 degrez $\frac{1}{2}$ par la construction,& le costé FH a esté posé de 16 toises;& partãt par la 3.prop.de nos triãgles rectilig.le Pan AH sera trouué d'enuiron 38 $\frac{7}{11}$:Et du triãgle rectãgle HFG,nous sont aussi cogneus l'angle aigu FGH (car l'angle HOK,c'est à dire FOG, a esté demonstré de 150 degrez,& le triangle OFG estre Isoscelle) de 15 degrez,& le costé FH de 16 toises :donc par la mesme prop.des triang.rectilig.la courtine FG sera trouuée d'enuiron 61 toises $\frac{1}{6}$,& le costé HG d'enuiron 59 $\frac{11}{18}$,qui adioustez auec le pan AH 38 $\frac{7}{11}$,donnera pour toute la ligne de deffence

deffence AG ou CF, peu moins de 98 toises $\frac{1}{11}$.

Au triangle rectangle HFO, les angles & le costé FH sont cogneus: donc le costé HO sera trouué par la susdite prop. estre enuiron 27 $\frac{13}{17}$; & partant au triangle AOC, qui a les angles cogneus, le costé AO sera d'enuiron 66 toises $\frac{4}{11}$: donc le costé AC sera trouué de 128 $\frac{2}{5}$ peu plus: & autant sera aussi le demy diametre AB, puis qu'il est égal au costé de l'hexagone. Que si AC estoit costé d'vn autre polygone, ledict demy diametre seroit aussi trouué par la 6. p. de nosdicts triangles rectilignes; car le triangle ABC auroit les angles, & le costé AC cogneus.



Nous pourrions maintenant proceder à la supputation de ce qui reste, ainsi que nous auons faict cy-deuant, c'est à dire par la similitude des triangles: mais nous acheuerõs par la doctrine des triangles rectilignes, afin de diuersifier. Soit donc prolongée la courtine iusques en *h*, & nous

aurons vn triangle CF b, dont les angles & le costé CF sont cogneus:& partant par la 6. prop. de nos triang. le costé C b sera trouué d'enuiron 29 toises $\frac{2}{5}$;& partant le reste B b sera de 98 $\frac{4}{5}$. Du poinct Y soit menée la perpendiculaire Ys, qui est de 18 toises par la construction:& d'autant que la courtine est parallele à A C, l'angle aigu Y bs sera de 60 degrez, c'est à dire égal à l'angle A CB ; & partant nous trouuerons que le costé Y b sera d'enuiron 20 toises $\frac{4}{5}$; & par consequent la toute CY sera de 50 toises $\frac{1}{5}$, & le reste YB de 78 toises:donc B V sera d'enuiron 67 $\frac{6}{11}$,& Y V de 39 toises ; & partant le contenu du triangle XBY sera de 2634 toises $\frac{9}{11}$. Et d'autant que chasque costé du triangle a B c est de 32 toises, B b sera d'enuiron 27 $\frac{13}{18}$, qui ostez de BV restera b V d'enuiron 39 $\frac{9}{11}$; & par consequent la superficie du triangle a B c sera de 443 toises $\frac{5}{9}$; & celle de la ruë dg de 219 toises, &c. comme dict est cy-deuant.

Or suiuant la mesme methode, seront trouuées les mesures & quantitez de toutes les lignes & angles des autres polygones reguliers, les principales desquelles mesures ayant supputées, pour sept figures seulement, nous auons faict d'icelles la table suiuante, laquelle chacun pourra continuer iusques à tel nombre de figure qu'il voudra ; & faut noter que nous n'auons mis en icelle table l'angle flanqué, pource qu'il est de 90 degrez, tant en chacune d'icelles figures qu'en toutes celles d'au-dessus : mais quant à celles d'au-dessous il est differend, c'est à sçauoir au pentagone de 78 degrez au quarré de 60,& au triangle de 45: tellement que quiconque voudra construire l'vne d'icelles figures il n'a qu'à suiure la maniere de l'hexagone enseignée cy-deuant, obseruant seulement ceste difference de faire l'angle BAD de la moitié de l'angle flanqué de la figure qu'on veut construire, c'est à sçauoir de 39 deg. au pentagone ; de 30 au quarré, & de 22 $\frac{1}{2}$ au triangle. Et quāt à la mesure & quantité des lignes d'icelles trois figures, elles seront aisément trouuées par la supputation des triangles rectilignes, posant pour plus grande facilité la ligne de deffence cogneuë, c'est à sçauoir de 100 à 120 toises au pentag. de 120 au quarré, & de 150 au triangle.

TABLE DE LA MESVRE ET QVANTITÉ des principales lignes & angles des sept premieres figures regulieres capables de bonne fortification.

		Lig. du flanc perp. à la lig. de deffence.	*Lig. de deffence.*	*Pan du Bastion.*	*Courtine.*	*Dist. des poinctes des bast.*	*Angle du centre.*	*Angle flancquant*
Hexagone	*Harq.*	16 tois.	98 $\frac{4}{11}$	38 $\frac{7}{11}$	61 $\frac{5}{6}$	128 [illegible]	60	150
	Mousq.	20	122 $\frac{21}{22}$	48 $\frac{2}{7}$	77 $\frac{2}{7}$	160 $\frac{1}{4}$		
Heptagone	*Harq.*	19 $\frac{1}{3}$	102 [illegible]	46 $\frac{2}{3}$	58 $\frac{5}{9}$	133 $\frac{7}{8}$	51 $\frac{3}{7}$	141 $\frac{3}{7}$
	Mousq.	23 [illegible]	122 [illegible]	56	70 $\frac{4}{11}$	160 $\frac{13}{20}$		
Octogone	*Harq.*	21	101 $\frac{2}{5}$	50 $\frac{9}{13}$	54 $\frac{7}{8}$	132 $\frac{1}{2}$	45	135
	Mousq.	25	120 $\frac{2}{3}$	60 $\frac{1}{3}$	60 $\frac{3}{5}$	157 $\frac{2}{3}$		
Enneagone	*Harq.*	22	100 $\frac{3}{14}$	53	52	129 $\frac{3}{5}$	40	130
	Mousq.	26 $\frac{2}{5}$	120 $\frac{1}{4}$	63 $\frac{3}{5}$	62 $\frac{2}{5}$	155 $\frac{13}{25}$		
Decagone	*Harq.*	23	100 $\frac{5}{7}$	55 $\frac{5}{9}$	50 $\frac{2}{3}$	128 [illegible]	36	126
	Mousq.	27	118 $\frac{1}{6}$	65 $\frac{2}{5}$	59 $\frac{4}{9}$	150 $\frac{8}{9}$		
Endecagone	*Harq.*	24	101 $\frac{27}{39}$	57 $\frac{12}{19}$	50 $\frac{1}{12}$	128 $\frac{1}{6}$	32 $\frac{8}{11}$	122 $\frac{8}{11}$
Dodecagone	*Harq.*	24 $\frac{1}{4}$	100 $\frac{8}{15}$	58 $\frac{8}{15}$	48 $\frac{1}{2}$	125 $\frac{17}{30}$	30	120

Or nous auons supputé les lignes mentionnées en la table cy dessus, selon l'eschelle posée par Monsieur Errard; mais celles contenuës en la suiuante, selon la ligne de deffence, que nous posons estre tousiours 100 toises pour la portée de l'harquebuse, & 120 pour la portée du mousquet; cõbien qu'icelles portées de l'harq. & du mousq. ne soient tousiours telles; car elles changent & varient selon le calibre de l'instrument, la force & quantité de la poudre: & outre les lignes mentionnées en la table precedente, sont deux autres lignes en la suiuante, dont l'vne, que nous appellons courtine prolongée, est la ligne *h h* en la figure pre-

cedente: & l'autre que nous nommons ligne de deffence prolongée, est la ligne AD ou CE.

Autre Table.

		Flanc	*Pan*	*Courtine.*	*Dist. des pointes des bast.*	*Courtine prolongée.*	*Lig. de deffence prolongée.*
Hexagone	*Harq.*	16 1/4	39 1/4	62 13/15	130 1/3	100 3/7	116 16/19
	Mousq.	19 1/2	47 1/10	75 11/25	157 1/4	110 1/3	139 4/19
Heptagone	*Harq.*	18 2/30	45 1/5	57 3/7	131 2/3	99 1/2	1 8 12/13
	Mousq.	22 19/25	54 24/25	68 32/35	157 1/3	119 2/5	142 9/13
Octogone	*Harq.*	20 3/4	50	54 1/8	130 1/7	98 9/10	120 3/4
	Mousq.	24 7/8	60	65 4/7	156 6/7	110 2/3	144 7/8
Enneagone	*Harq.*	24 1/3	42 11/13	51 9/10	129 3/8	98 4/7	122.
	Mousq.	29 1/25	51 7/25	62 [illegible]/25	115 1/4	118 2/7	146 2/5
Decagone	*Harq.*	25 1/3	43 1/2	50 1/3	127 7/8	95 1/3	123 6/17
	Mousq.	30 4/5	52 1/2	60 2/5	153 1/2	118.	148 2/16
Endecagone	*Harq.*	26 1/6	44 1/15	49 1/6	116 2/3	98 1/6	1 3 5/6
	Mousq.	32 2/3	52 22/25	59	151 2/3	117 4/5	148 3/5
Dodecagone	*Harq.*	27 6/7	44 2/7	43 1/4	124 77/80	95 1/6	124 23/24
	Mousq.	33 3/7	53 1/7	57 9/10	149 32/33	117 4/5	149 19/20

Or ayant enseigné cy deuant à fortifier vne place entiere, selon la methode prescripte par Monsieur Errard en son second Liure des fortifications, nous enseignerons maintenant (ce qui seruira de sommaire explication, & augmentation au troisiesme Liure des fortifications dudit sieur Errard, & principalement à ce qu'il enseigne és 3. 4. 5. & 7[e]. chap.) à fortifier sur vne longueur proposée capable d'estre fortifiée: & pour y paruenir est à noter que nous considerons vne longueur selon qu'elle est petite ou grande.

Nous disons vne longueur estre petite, quand aux ex-

tremitez d'icelle peuuent estre construits deux bastions ou demy bastions d'vn hexagone, heptagone, octogone, &c. Mais nous disons vne longueur estre grande, quand outre deux bastions construits aux extremitez d'icelle longueur à fortifier, on en peut aduancer encore 1 ou 2 ou 3, &c. dãs le milieu, & le tout ensemble, faisans les $\frac{2}{6}$ ou les $\frac{3}{6}$ parties de l'hexagone, ou bien les $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$ parties, &c. de l'heptagone, & ainsi consecutiuement des autres polygones.

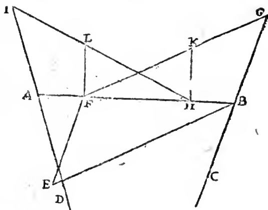
Or nous parlerons premierement des petites longueurs, lesquelles nous considerons de trois manieres: car les vnes (comme la longueur AC en la precedente figure) peuuent estre fortifiées en dedans: les autres (comme la longueur h h) le peuuent estre en dehors; & ce faisant seruir de courtine: & les troisiesmes (comme la ligne AD) peuuent estre fortifiées, partie en dedans, & partie en dehors: & ce faisant l'vne des extremitez seruir de pan à vn des bastions.

Quant aux petites longeurs à fortifier selon la premiere maniere, elles doiuent estre selon les mesures & quantitez contenuës en la table precedente, en la colomne de la distance des poinctes des bastions, ou costez des polygones, c'est à dire entre 125 & 158 toises, afin que toutes les maximes cy-deuant declarées, soient gardées & obseruées en la fortificatiõ: & d'autant que la construction d'icelle fortification est tres-facile, les choses cy-deuant dictes estans bien entenduës, nous ne nous y arresterons beaucoup, disant seulement qu'il n'y a qu'à prendre la ligne donnée comme costé du polygone auquel elle conuiendra, & sur iceluy construire vn des triangles dudit polygone; puis en iceluy triangle faire tout ainsi que si on vouloit fortifier le polygone entier.

Mais quant aux longueurs à fortifier selon la deuxiesme maniere, les mesures & quantitez d'icelles doiuent estre selon celles contenües en la colomne de la courtine prolongée, dont la construction sera comme ensuit.

Soit pour exemple la longueur AB de 110 toises proposée à fortifier. Trouuant à propos de faire aux extremitez d'icelle longueur deux demy bastions d'vn decagone, nous ferons les angles ABC & BAD chacun égal à la moitié de l'angle du polygone, c'est à sçauoir de 72 degrez:

puis l'angle CBE de 45 degrez, faisant BE égale à la lig. de deffence, la quãtité de laquelle nous sçaurõs faisant vne regle de trois, au premier



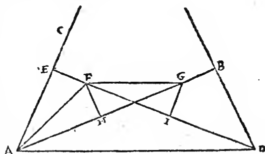
terme de laquelle soit mise la courtine prolongée en la table precedente & correspondante à la figure choisie, au second terme la ligne de deffence d'icelle courtine, & au troisiesme la ligne donnée; & viendra la valeur & quantité de la ligne de deffence requise: Nous dirons donc en ceste exemple, *si* 118 *donnent* 120, *que donneront* 110? & viendrõt 111 toises $\frac{11}{59}$ pour la longueur de la ligne BE égale à la ligne de deffence: en apres soit tirée EF parallele à CB, & soit prolongée icelle CB, iusques en G, tellement que BG soit égale à EF: puis soit tirée FG, qui sera la ligne de deffence, & fait BH égale à AF: en apres soit continuée DA iusques en I, en sorte que AI soit égale à BG: & soit menée la ligne de deffence HI, & tiré HK perpendiculaire à AB, (puis que nous construisons la fortification d'vn decagone: car si c'estoit d'vn polygone ayant moins de 9 angles, nous ferions icelle HK perpendiculaire sur FG,) & ayant pris IL égale à GK, & tiré FL, seront construits les deux demy bastions AILF, BGKH, ausquels FH partie de AB sert de courtine.

Et quant aux mesures de chasque ligne de ceste fortification, elles seront trouuées par la regle de trois en la mesme maniere que nous auons trouué la ligne de deffence, ou plustost par la doctrine des triangles rectilignes.

Que si aux supputations precedentes nous eussions encore mis la quãtité de la ligne A *b*, (de la premiere figure) par le moyen d'icelle nous eussions trouué la grandeur de

la ligne BG, au lieu de la ligne BE; quoy faisant la constructiō en seroit plus brefve & aisée: car il ne faudroit que faire l'angle BGF de 45 degrez, puis faire AI égale à BG, & BH égale à AF; & ayant mené IH, & tiré FL perpendiculaire à HI, fait GK égale à IL, & mené HK, nous aurons les deux demy bastions AILF, & BGKH, ausquels sera aisé d'en adiouster deux autres, s'il est besoin d'auoir deux bastions entiers.

Quant aux longueurs à fortifier selon la troisiesme maniere, elles doiuent estre selon les mesures contenuës en la table precedente, en la colomne de la ligne de deffence prolongee; c'est à dire entre 116 & 150 toises, afin que les maximes d'vne fortification y soient obseruées, dont la construction sera comme ensuit.



Soit pour exemple la lōgueur AB de 140 toises proposée à fortifier, l'vne des extremitez de laquelle, sçauoir est A, on veut faire seruir de pan au bastion. Or trouuant à propos de faire la fortification semblable à celle d'vn octogone, nous ferons l'angle BAC de 45 degrez, & l'angle ABD égal à iceluy BAC, & à l'angle du cētre du polygone ensemble, c'est à dire de 90 degrez, puis que nous construisons selon l'octogone: en-apres soit fait l'ang. BAD égal à l'angle diminué du polygone, selon lequel on veut fortifier; c'est à dire de 22 degrez ½ en ceste figure octogonalle: & ayant fait AE égale à BD, soit menée DE, puis soit coupé en deux également l'angle BAC par la ligne AF, & soit pris AG égale à DF: puis du poinct F soit menée la perpend. FH, & fait DI égale à AH: & ayant mené GI, & la courtine FG, seront construits les deux demy bastions EAHF, BDIG sur la longueur proposée AB. Quant à la mesure & quantité de chasque ligne d'icelle fortificatiō, elle sera trouuée par

la doctrine des triangles rectilignes, ou bien par la regle de trois: Comme pour exemple, voulant ſçauoir de combien eſt la ligne de deffence AG: Ie dis, *ſi 144 toiſes ⅞ donnent 120 toiſes pour la ligne de deffence, que donneront 140?* & viendront peu moins de 116 toiſes pour la grandeur de la ligne de deffence A G, & ainſi des autres, prenant touſiours en la table precedente les nombres correſpondans au polygone ſelon lequel on a conſtruit, & à la ligne, la quantité de laquelle on veut ſçauoir.

Que ſi on vouloit que la ligne propoſée à fortifier ſeruit de ligne de deffence ſeulement, (icelle eſtant de grandeur conuenable) la conſtruction ne ſeroit difficile, la precedente eſtant bien entenduë.

Dauantage eſtant propoſé à fortifier vn angle donné, il ſera aisé de cognoiſtre par les choſes cy-deuant dictes, ſi l'ouuerture d'iceluy, & la grandeur de ſes lignes ſont capables de receuoir quelqu'vnes des fortifications precedentes, ou approchante d'icelles: Ce qu'eſtant recogneu, il n'y aura qu'à couper en deux également l'angle propoſé, prolongeant la ligne coupante indeterminément, & faiſant à l'extremité de l'vne des lignes d'iceluy vn angle égal à l'angle diminué, qu'on trouuera deuoir eſtre en la fortification; & où la ligne ira rencontrer le ſuſdit prolongemẽt, ce ſera le poinct de l'angle flanqué, & par conſequent il ſera aisé d'acheuer la fortification, & puis trouuer la meſure de toutes les lignes d'icelle, comme on peut aucunement voir en la figure precedente, où nous ſuppoſons que l'angle A B D ſoit moitié d'vn angle exterieur coupé en deux également par la ligne BD; & l'angle B A D, l'angle diminué qu'on aura faict, duquel la ligne AD venant a rencontrer la ligne coupante BD en D elle y donne le lieu de l'angle flanqué; tellement qu'il ſera aisé d'acheuer la fortification, & puis trouuer la meſure & quantité de chaque ligne d'icelle, ſoit par le moyen de la table precedente, ſoit par la doctrine des triangles rectilignes. La meſme choſe aduiendra aux angles interieurs: & ſur ce faut notter que quelquesfois les lignes comprenans l'angle ſont ſi longues, que outre les deux demy baſtions des extremitez, il s'en peut faire encore entre iceux deux ou trois entiers, &c. comme nous expliquerons bien au long en la fortification entiere que nous mettrõs quelque iour en lumiere.

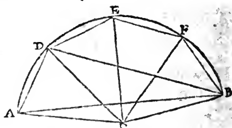
Or voila pour le regard des petites lõgueurs: & quãt aux grãdes, nous n'en ferõs que de deux fortes: & pour l'intelligence de la premiere d'icelles, faut entẽdre la table suiuãte.

La lig. qui conioint en		cost. est selon la portée de l'harqueb. enuiron	Mais selon la portee du mousquet, c'est enuiron	& par tant se pourront mettre bastiõs entre les extremitez d'vne telle longueur proposée à fortifier.
L'Hexagone	2	225 $\frac{11}{15}$	270 $\frac{2}{6}$	1
	3. dia.	260 $\frac{2}{3}$	312 $\frac{4}{5}$	2
L'Heptagone	2	236 $\frac{6}{13}$	283 $\frac{61}{65}$	1
	3	295 $\frac{3}{22}$	354 $\frac{9}{35}$	2
	Le dia.	302 $\frac{2}{3}$	363 $\frac{1}{5}$	
L'Octogone	2	241 $\frac{1}{2}$	289 $\frac{4}{5}$	1
	3	315 $\frac{8}{13}$	378 $\frac{2}{3}$	2
	4 dia.	341 $\frac{1}{2}$	409 $\frac{5}{6}$	3
L'Enneagone	2	243 $\frac{1}{7}$	291 $\frac{3}{4}$	1
	3	327 $\frac{23}{40}$	393 $\frac{1}{10}$	2
	4	372 $\frac{1}{2}$	447	3
	Le dia.	378 $\frac{1}{4}$	453 $\frac{9}{10}$	
Le Decagone	2	243 $\frac{1}{4}$	291 $\frac{9}{10}$	1
	3	334 $\frac{9}{26}$	401 $\frac{14}{65}$	2
	4	393 $\frac{7}{12}$	472 $\frac{3}{15}$	3
	5 dia.	413 $\frac{5}{6}$	496 $\frac{3}{5}$	4
L'Endecagone	2	243 $\frac{10}{11}$	292 $\frac{7}{11}$	1
	3	336 $\frac{1}{5}$	403 $\frac{11}{15}$	2
	4	407 $\frac{9}{10}$	489 $\frac{1}{2}$	3
	5	443 $\frac{1}{6}$	532 $\frac{3}{4}$	4
	Le dia.	448 $\frac{12}{45}$	538 $\frac{1}{10}$	
Le Dodecagone	2	241 $\frac{3}{7}$	289 $\frac{5}{7}$	1
	3	341 $\frac{3}{7}$	409 $\frac{5}{7}$	2
	4	418 $\frac{6}{35}$	501 $\frac{7}{9}$	3
	5	466 $\frac{2}{9}$	559 $\frac{7}{15}$	4
	6 dia.	482 $\frac{6}{7}$	579 $\frac{3}{7}$	5

Or l'vsage de la table precedente est, que si vne longueur proposée à fortifier est precisément de 225 toises $\frac{11}{15}$, ou 270 $\frac{2}{6}$, outre deux bastions, ou demy bastions cõstruits aux extremitez d'icelle, on peut encore construire vn autre bastion sur le milieu d'icelle, le tout faisant $\frac{2}{\ }$ parties

d'hexagone, dont la ligne de deffence sera de la portée de l'harquebuse & du mousquet, & toutes les autres maximes d'vne bonne fortification seront gardées.

Que si la grandeur proposée est entre 225 toises $\frac{11}{13}$, & 270 $\frac{7}{8}$, elle receura mesme fortification : mais la ligne de deffence sera entre 100 & 120 toises : & quant à la construction d'icelle fortification, elle ne se fera autrement que celle des figures entieres, ayant descrit sur la longueur proposée la portion du polygone, selon lequel ladicte longueur sera capable d'estre fortifiée : c'est pourquoy nous enseignerons seulement à descrire sur vne ligne droicte donnée, telle portion de tel polygone qu'on voudra.



Soit la ligne droicte donnée AB, sur laquelle il faut descrire vne portion de polygone regulier: Cõme pour exemple, les $\frac{4}{9}$ d'vn enneagone. Or il est manifeste que A B est la base d'vn triangle Isoscelle, dont l'angle du sommet contient autant de fois l'angle du cẽtre du polygone, qu'est le nombre des parties, comme en cest exemple; puis que les $\frac{4}{9}$ parties de l'enneagone sont requis, ledit angle du sommet sera 160 degrez, & partant chacun des angles de dessus la base sera de 10 degrez: descriuant donc sur les extremitez de ladicte ligne AB les angles ABC, BAC chacun de 10 degrez, tirant les lignes BC, AC, iusques à ce qu'elles s'entrecoupent en C, duquel poinct & interualle de CA ou CB soit descrit la portion de circonference ADEFB, laquelle contiendra 160 degrez, puis que l'angle ACB est d'autant : & ayant trouué AD costé de l'enneagone inscrit au cercle, dõt AC est demy dia. soient menées les lignes DE, EF, FB, CD, CE, CF, & ainsi seront descrites sur AB les $\frac{4}{9}$ parties de l'enneagone, ainsi qu'il estoit requis.

Autrement. Soit faict l'angle ABD égal à la moitié de l'angle du centre du polygone, qui sera en cest exemple de 20 degrez: soit faict puis apres l'angle BAD, contenant au-

tant de fois l'angle ABD, qu'est le nombre des parties moins vn, qui sera en cest exemple trois fois, c'est à dire 60 degrez: puis à l'entour du triangle ADB soit descrit le cercle ou portion de cercle ADEFB, duquel le centre soit C, & soient tirées les lignes DE, EF, FB égales à AD, & mené du centre C les lignes CA, CD, CE, CF, CB; & ainsi seront descrites sur AB les $\frac{4}{9}$ parties de l'enneagone, comme deuant.

Or nous trouuerons aisément le centre C, par le moyen du compas de prop. trouuant auec iceluy compas le demy dia. AC, comme nous auons enseigné és Liures precedens: ou plustost sera trouué le demy diametre par le moyen de la table precedente, s'aydant de la regle de trois, la longueur proposée n'estant precisément dans ladicte table.

Or ayant ainsi que dessus descrit sur la longueur proposée telle portion du Polygone qu'on voudra, il n'y aura qu'à construire la fortification ainsi qu'il est enseigné à la description des places entieres. Et d'autant que sur vne mesme longueur on peut fortifier diuersement, soit en cõstruisant des bastions plus ou moins, ou bien choisissant vne figure plustost que l'autre, afin d'éclore plus ou moins de place, nous auons tiré de la table precedente celle qui suit, en laquelle on pourra voir soudain en combien de forme se peut changer vne fortification sur la longueur donnée, afin que d'icelles on puisse prendre celle qui viendra le plus à propos. Pour exemple, estant proposé à fortifier quelque espace, ayant pour subtendante de son circuit vne ligne droicte de 241$\frac{1}{2}$ toises, ie verrois dans ceste dicte table suiuante, que vis à vis d'iceluy nombre 241$\frac{1}{2}$ il y a m, m, m, $\frac{2}{8}$, qui signifie que sur ceste ligne on peut faire deux & 6 bastions d'vn octone, & encores les mesmes bastions que ceux cottez au dessus d'icelles m, c'est à sçauoir 2 & 4 bastiõs d'vn exagone 2 & 5 d'vn heptagone, ou bien 2 & 10 d'vn dodecagone: tellemẽt que de toutes ces diuerses fortifications, ie pourray choisir celle qui conuiendra le mieux à la scituation & circuit du lieu à fortifier. Que si le nombre proposé ne se trouuoit precisément au costé de la table, il faudra au lieu d'iceluy auoir égard au prochain moindre; car les mesmes fortificatiõs, dont il sera capable se pourront aussi faire sur la longueur proposée. Comme

pour exemple, si le nombre proposé estoit 300 ; ayant cherché ce nombre dans la table, & voyant que ie ne luy trouue point, ie m'arresterois au prochain moindre, qui est 295 $\frac{3}{22}$, sur lequel ie voy se pouuoir faire seulement trois & quatre bastions d'vn heptagone, ou trois d'vn hexagone. item, estant proposé ce nombre 550 ; voyant qu'iceluy nombre n'est cõtenu en la susdite table, au lieu d'iceluy ie m'arresterois au moindre, qui est 532, vis à vis duquel il y a m, m, m, dont les exposans sont $\frac{5}{11}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{6}{11}$, c'est à dire que sur vne telle longueur on peut faire cinq & six bastions de l'Endecagone ou cinq, six & sept du Dodecagone. A yãt donc choisi la fortification qu'on estimera la plus conuenable au lieu proposé, on la construira comme dict est cy deuant.

Ensuit la Table des subtendantes.

225 $\frac{11}{13}$	$\frac{2}{8}$								
236 $\frac{8}{13}$	m.	$\frac{2}{7}$							
241 $\frac{3}{7}$	m.	m.	$\frac{2}{12}$						
241 $\frac{2}{3}$	m.	m.	m.	$\frac{2}{8}$					
243 $\frac{3}{7}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{9}$				
243 $\frac{3}{4}$	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{10}$			
243 $\frac{10}{11}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{11}$		
260 $\frac{2}{3}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{6}$	
270 $\frac{7}{7}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
283 $\frac{61}{65}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
289 $\frac{5}{7}$			m.	m.	m.	m.	m.	m.	
289 $\frac{4}{5}$				m.	m.	m.	m.	m.	
291 $\frac{3}{4}$					m.	m.	m.	m.	
291 $\frac{9}{10}$						m.	m.	m.	
292 $\frac{8}{11}$							m.	m.	
295 $\frac{3}{22}$	$\frac{3}{7}$							m.	
312 $\frac{4}{5}$	m.							m.	

315 $\frac{8}{11}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{3}{8}$							
327 $\frac{23}{30}$	m.	m.	$\frac{3}{9}$						
334 $\frac{9}{16}$	m.	m.	m.	$\frac{3}{10}$					
336 $\frac{2}{3}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{11}$				
341 $\frac{3}{7}$	m	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{12}$			
341 $\frac{1}{2}$	m.	m	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{8}$		
354 $\frac{5}{13}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.		
372 $\frac{1}{2}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{9}$	
378 $\frac{2}{3}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
393 $\frac{1}{10}$			m.	m.	m.	m.	m.	m.	
393 $\frac{7}{12}$	$\frac{4}{10}$			m.	m.	m.	m.	m.	
401 $\frac{}{61}$	m.			m.	m.	m.	m.	m.	
403 $\frac{11}{15}$	m.				m.	m.	m.	m.	
407 $\frac{9}{10}$	m.	$\frac{4}{11}$				m.	m.	m.	
409 $\frac{5}{7}$	m.	m.				m.	m.	m.	
409 $\frac{5}{6}$	m.	m.					m.	m.	
413 $\frac{5}{6}$	m.	m.	$\frac{5}{10}$					m.	
4 8 $\frac{6}{35}$	m.	m.	m.	$\frac{4}{12}$				m.	
443 $\frac{5}{6}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{13}$			m.	
447	m.	m.	m.	m.	m.			m.	
466 $\frac{2}{8}$	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{14}$			
472 $\frac{1}{15}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.			
482 $\frac{6}{7}$		m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{6}{14}$		
489 $\frac{1}{2}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.		
496 $\frac{3}{5}$			m.	m.	m.	m.	m.		
501 $\frac{7}{9}$				m.	m.	m.	m.		
532					m.	m.	m.		
559 $\frac{7}{11}$						m.	m.		
579 $\frac{3}{7}$							m.		

Or voila pour la premiere sorte de grande lon-

gueur. Et pour auoir l'intelligence de l'autre sorte, il faut entendre la table suiuante.

La ligne qui conioint en		courtines est selon la portée de l'harquebuse enuiron	Mais selon la portée du mousquet, c'est enuiron	Et partant se peuuent ietter en dehors	bastiõs entre les extremitez d'vne telle longueur à fortifier.
L'Hexagone	2	174 6/25	208 2/23		1
	3. *dia.*	201 1/5	241 11/25		2
L'Heptagone	2	179 25/57	215 7/48		1
	3	223 5/9	268 4/15		2
	Le dia.	229 1/4	275 1/14		
L'Octogone	2	182 29/36	219 6/19		1
	3	238 3/4	285 1/2		2
	4. *dia.*	258 4/9	310 2/17		3
L'Enneagone	2	185 1/4	222 3/10		1
	3	249 3/5	299 1/2		2
	4	283 13/15	340 2/3		3
	Le dia.	288 2/9	345 2/3		
Le Decagone	2	187	224 2/5		1
	3	257 6/13	308 62/63		2
	4	302 2/3	363 1/5		3
	5. *dia.*	318 2/9	381 13/15		4
L'Endecagone	2	189 1/2	227 2/		1
	3	261 11/50	313 23/50		2
	4	316 7/13	379 12/13		3
	5	344 3/4	413 7/10		4
	Le dia.	348 3/16	417 77/70		
Le Dodecagone	2	189 1/8	227 11/20		1
	3	268 5/28	321 39/23		2
	4	328 9/20	394 3/7		3
	5	366 1/3	439 3/5		4
	6. *dia.*	379 1/4	455 1/10		5

Or l'vsage de ceste table est, que si vne longueur proposée à fortifier est precisément de 174 toises 6/25, ou 208 2/23, outre deux bastions ou demy bastions construits aux extremitez d'icelle, on peut encore ietter en dehors vn autre bastion, tellement que le tout ensemble fera 2/6 parties d'hexagone, dont la ligne de deffence sera precisément de la portée de l'harquebuse ou du mousquet, & toutes les autres maximes d'vne bonne fortification y seront obseruées.

Que si la longueur proposée est entre 174 toises $\frac{6}{25}$, & 208 $\frac{2}{25}$, elle receura mesme fortification : mais la ligne de deffence sera entre 100 & 120 toises. Quant à la construction, elle n'est dissemblable à la precedente, sinon qu'ayant descrit la portion du polygone sur la longueur proposée, il faudra construire les bastions en dehors, comme il a esté enseigné en la deuxiesme sorte des petites lõgueurs, au lieu qu'en la precedente construction les bastions se doiuent construire en dedans, comme en la premiere sorte desdites petites longueurs : & afin que nous puissions voir soudain en combien de forme se peut changer vne fortificatiõ sur vne longueur donnée, nous auons tiré de la table precedente la suiuante, qui est de mesme signification que celle de la page 396; tellement que ce qui est dit de l'vne, se peut aussi entendre de l'autre, n'y ayant autre difference entr'elles, sinon qu'en celle-là sont cõtenuës les subtendantes des costez des polygones, & la suiuante contient les subtendantes des courtines prolongées.

174 $\frac{6}{25}$	$\frac{2}{6}$							
179 $\frac{25}{77}$	m.	$\frac{2}{7}$						
182 $\frac{29}{38}$	m.	m.	$\frac{2}{8}$					
185 $\frac{1}{4}$	m.	m.	m.	$\frac{2}{9}$				
187	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{10}$			
189 $\frac{1}{6}$	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{11}$		
189 $\frac{1}{2}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{12}$	
201 $\frac{1}{5}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{2}{6}$
208 $\frac{2}{25}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
215 $\frac{7}{48}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
219 $\frac{6}{19}$			m.	m.	m.	m.	m.	m.
222 $\frac{3}{10}$				m.	m.	m.	m.	m.
223 $\frac{5}{9}$	$\frac{3}{7}$				m.	m.	m.	m.
224 $\frac{2}{5}$	m.				m.	m.	m.	m.
227 $\frac{2}{3}$	m.					m.	m.	m.

$227\frac{11}{20}$	$\frac{3}{7}$						$\frac{2}{12}$	$\frac{1}{6}$
$238\frac{3}{4}$	m.	$\frac{1}{6}$						m.
$241\frac{11}{35}$	m.	m.						m.
$249\frac{3}{5}$	m.	m.	$\frac{3}{9}$					
$257\frac{6}{13}$	m.	m.	m.	$\frac{3}{10}$				
$258\frac{4}{9}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{6}$			
$261\frac{11}{50}$	m.	m	m.	m.	m.	$\frac{3}{11}$		
$268\frac{5}{32}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{12}$	
$268\frac{4}{33}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	
$283\frac{13}{15}$	.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{9}$
$285\frac{1}{2}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
$299\frac{1}{2}$			m.	m.	m.	m.	m.	m.
$302\frac{2}{3}$	$\frac{4}{10}$			m.	m.	m.	m.	m.
$308\frac{62}{63}$	m.			m.	m.	m.	m.	m.
$310\frac{2}{17}$	m.				m.	m.	m.	m.
$313\frac{23}{50}$	m.					m.	m.	m.
$316\frac{8}{13}$	m.	$\frac{4}{11}$					m.	m.
$318\frac{2}{9}$	m.	m.	$\frac{5}{10}$				m.	m.
$321\frac{19}{23}$	m.	m.	m.				m.	m.
$328\frac{9}{20}$	m.	m.	m.	$\frac{4}{11}$			.	m.
$340\frac{2}{3}$	m.	m.	m.	m.				m.
$344\frac{3}{4}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{16}$			
$362\frac{1}{5}$	m.	m.	m.	m.	m.			
$366\frac{1}{5}$		m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{12}$		
$379\frac{1}{4}$		m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{6}{12}$	
$379\frac{12}{13}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	
$381\frac{13}{15}$			m.	m.	m.	m.	m.	
$394\frac{1}{7}$				m.	m.	m.	m.	
$413\frac{7}{10}$					m.	m.	m.	
$439\frac{3}{5}$						m.	m.	
$455\frac{1}{10}$							m.	

Or voila ce que nous auons estimé deuoir estre bien entendu pour fortifier regulierement tant les places entieres que longueurs proposées ; sinon qu'on voulust que sur les mesmes longueurs fussent prises les courtines & gorges des bastions,& non pas considerer lesdictes lignes comme subtendantes de quelque circuit : car en ce cas-là i'estime qu'il seroit beaucoup meilleur que les bastions ainsi construits eussent leur deffence fichante que non pas autrement : laquelle sorte de fortification nous enseignons à construire au traicté suiuant ; & neantmoins nous dirons icy qu'estant donnée quelque ligne droicte pour y construire tels bastions, il faudroit aduiser combien de bastions se pourroient mettre sur la longueur d'icelle ligne, & de quelle mesure pourroient estre chasque partie d'iceux bastions : & puis ayant marqué sur ladicte ligne donnée le poinct du centre ou milieu de la gorge desdicts bastions y esleuer des perpendiculaires de telle longueur qu'on auroit trouué se pouuoir faire la ligne capitale : quoy fait,sera aisé d'acheuer les bastions,donnant à chasque partie sa lõgueur trouuée. Ainsi prenãt la distance d'vn bastion à l'autre de 138 toises,j'en voudrois bailler 50 à la ligne capitale,& 60 à la ligne de gorge, afin que la courine en eust 78,& que l'angle flanqué estant droict,le flanc fut de 20 toises , & la face du bastion presque 42 $\frac{3}{5}$,la ligne de deffence razante 70 $\frac{1}{2}$,& la fichante 123 $\frac{1}{7}$. Nous donnons encore vne autre exemple au traicté suiuant, auquel bien que la distance d'vne poincte de bastion à l'autre soit de 138 toises comme cy dessus, neantmoins les autres parties des bastions sont differentes : Ce que nous auons fait expres, pour faire voir comme sur vne mesme longueur on peut diuersifier la fortification , soit en changeant les lignes,ou les angles,ou bien tous les deux.

Or combien que le triangle equilateral, le quarré,& le pentagone , soient mis au nombre des polygones reguliers,si est-ce toutesfois que leur fortification est mise entrè les irreguliers , à cause que toutes les maximes d'vne bonne fortification n'y peuuent pas estre obseruées ; & c'est pourquoy nous n'auons pas rangé les mesures & quantitez des lignes de leur fortification auec celles des autres figures contenuës aux tables precedentes ; mais

Cc

auons iugé eſtre plus à propos de les rapporter icy, aduertiſſant que de ceſte table on peut tirer ſemblables effects que des precedentes, ſoit pour conſtruire vne fortification ſur vne petite longueur proposée, ſoit qu'on y veule conſiderer des ſubſtendantes.

	Flanc	Pan	Courtine	Courtine prol.	Lig. de deff.	Lig. de deff. prol.	Coſté	Diametre	Subt. de 2. coſtez
Triangle	11 $\frac{1}{9}$	59 $\frac{5}{6}$	91 $\frac{1}{7}$	138 $\frac{1}{2}$	150	169 $\frac{1}{3}$	206 $\frac{1}{8}$	238 $\frac{2}{7}$	00
Quarré	16 $\frac{2}{14}$	60	62 $\frac{1}{8}$	107 $\frac{4}{7}$	120	138 $\frac{7}{12}$	169 $\frac{7}{8}$	240	240
	20 $\frac{5}{11}$	75	77 $\frac{2}{3}$	134 $\frac{1}{2}$	150	173 $\frac{1}{4}$	212 $\frac{1}{8}$	300	300
Pentagone	15 $\frac{1}{4}$	43 $\frac{5}{11}$	58 $\frac{13}{14}$	96 $\frac{2}{3}$	100	116 $\frac{1}{3}$	136	231 $\frac{7}{19}$	220
	18 $\frac{3}{10}$	51 $\frac{2}{3}$	70 $\frac{5}{7}$	116	120	139 $\frac{2}{5}$	163 $\frac{1}{5}$	277 $\frac{12}{19}$	264

Apres ceſte table nous remarquerons ſeulement quelques maximes & obſeruations auſquelles on doit prendre garde en la fortification des places irregulieres.

Premierement donc eſt à noter, qu'en telles places on ne peut pas touſiours obſeruer exactement toutes les maximes cy deuant données touchant les places regulieres; car le plus ſouuent il faudra receuoir vn angle flanqué aigu, vn flanc moindre de 16 toiſes, vne ligne de deffence plus longue que 120 toiſes, & vn angle flanquant ſimplemét: mais il faut taſcher à s'eſloigner le moins qu'on pourra deſdites maximes; car ce qui en approchera le plus ſera meilleur que ce qui en ſera plus eſloigné.

2. Que tout angle flanqué ne doit eſtre moindre de 60 degrez, c'eſt pourquoy le triangle equilateral, qui ne le peut auoir que moindre, eſt la plus imparfaite fortification qu'on puiſſe faire.

3. Que la ligne de deffence ne doit exceder 150 toiſes, qui eſt enuiron la portée du fauconneau; ſi ce n'eſt aux places commandées, auſquelles il y a quantité de canons, car en ce cas on peut eſtendre la ligne de deffence iuſques à 250 toiſes.

4. Que le flanc ne soit moins de 12 toises: & que n'y en ayāt qu'vn actuel, l'angle flanquant simple doit estre fait en sorte que l'assaillant ne s'y puisse promptement loger, comme estant gardé d'vn bon fossé plein d'eau, ou d'vn sec garny de palissades, & autres artifices qui peuuent empescher telles approches.

5. Que pour fortifier quelque place irreguliere que ce soit, on en doit auoir le plan, pris le plus exactement que faire se peut, auec le paysage d'alentour, où soient bien & particulierement marquez tous les lieux considerables, comme montagnes, collines, & vallons, riuieres, fossez, & marets, chemins, bocages, & telles autres choses, le tout represénté selon sa vraye mesure & distance, afin de pouuoir voir ce qui peut nuire ou fauoriser à la place.

6. Que si on iuge à l'œil que la place se puisse rendre reguliere, ou bien qu'on la veule rendre telle, sans toucher au circuit d'icelle, alors il faudra descrire la circonference d'vn cercle par les trois poincts qui semblent les plus esloignez du centre de ladite place: quoy faict, on cherchera la valeur du semidiametre d'iceluy cercle, soit par les 7 & 6. prop. de nos triangles rectilignes, soit par le moyen du compas de proportion, ou par le moyen de l'eschelle apposée au plan. Et ce diametre estant ainsi cogneu, on regardera és tables precedentes à quel polygone il correspond; ce qu'estant recogneu, on construira iceluy polygone ainsi qu'il a esté enseigné cy deuant: obseruant toutesfois de prendre le diametre quelque peu plus grand qu'il n'aura esté trouué, si on voit que la fortification ne sorte assez en dehors.

7. Que ne pouuant rendre la place reguliere, à cause du trop grand espace qu'il conuiendroit enclorre, on doit considerer les angles d'icelle place, & puis les lignes qui les comprennent, afin de voir s'il y a quelqu'vn desdicts angles ou lignes où se puissent adapter quelqu'vne des fortifications cy deuant mentionnées, soit en ayant simplement égard aux angles & lignes, ou bien à la subtendante de plusieurs.

8. Qu'on tasche ordinairement à faire la fortification d'esgale force par tout, si ce n'est qu'on iuge par la scituation des lieux que l'ennemy auroit quelque aduanta-

ge de l'attaquer plustost par vn costé que par l'autre: car en ce cas il faudroit rendre ce costé là le plus fort.

9. Que quand on rencontre vne distance trop grande pour deux bastions, & trop petite pour trois, il fault plustost faire deux grands bastions que trois petits : car en ceux-là on peut suppléer au deffaut de la trop grande longueur de la ligne de deffence par le moyen d'vn rauelin posé entre les deux bastions, lesquels se deffendront aussi l'vn l'autre par flancs fichans ; & en ceux-là on n'y peut remedier.

10. Que fortifiant pres d'vn torrent ou riuiere rapide, plusieurs veulent que la courtine soit tournée selon le cours d'icelle, afin que les flancs en demeurent plus couuerts, & qu'on recule vn peu les fondemens de ladicte riuiere, ou bien qu'on fasse de bonnes pallissades au deuant d'iceux, pour empescher les ruines qu'elle pourroit faire.

11. Que fortifiant vne place commandée d'vne colline qu'on ne peut enclorre dans la place, on doit tourner la courtine contre la colline, & non pas la poincte du bastion, afin que les flancs des bastions voisins en demeurent plus couuerts. Et si du lieu commandant on voyoit le long de quelque courtine, il faudroit faire de grandes trauerses pour couurir ladicte courtine, soit de long ou de large, selon que sera le commandement, de la veüe duquel on se veut cacher.

Or voila les principales choses ausquelles on doit auoir plus d'esgard en la fortification des places irregulieres, lesquelles n'ayant toutes les parties essentielles d'vne bonne fortification doiuent estre recompensées par quelques pieces destachées, comme rauelins, demy Lunes, Cornes, & tels autres ouurages, desquels nous parlerons à la fin du traicté suiuant. Et d'autant que nous auons parlé au commencement de ce sommaire, des mesures & quantitez des longueurs de chasque ligne d'vne place fortifiée, nous dirons aussi quelque chose des mesures & quantitez des largeurs ou espesseurs, & du porfile ; lesquelles sont presque tousiours de mesme quantité en toutes figures, ou varient de bien peu.

Quant aux largeurs ou espesseurs, elles sont du dedans

ou du dehors : celles du dedans sont,
1. Le tallu du rempart du costé de la ville, qui doit estre d'enuiron 2 toises.
2. Le rempart, compris le Parapet, doit estre de 13 à 16 toises.
3. Le Parapet du rempart, doit estre d'enuiron 2 toises $\frac{1}{2}$.
4 Le tallu du rempart vers la muraille, doibt estre d'enuiron 2 toises.
5. Le chemin des rondes, doibt estre de 8 ou 9 pieds.
6. Les deux banquettes, dont la plus basse doibt estre d'vn pied de large, mais la plus haute de 2 ou 3.
7. La muraille, doibt estre de 8 ou 9 pieds d'espesseur.
8. Le parapet de la muraille, doibt estre de 5 à 7 pieds d'espesseur.
9. Le tallu de la muraille, doibt estre d'enuiron 6. pieds.

Les largeurs du dehors de la place sont,
1. Le fossé, qui doibt estre à l'endroict de la poincte des bastions de 13 à 15 toises de largeur : mais à l'endroict des espaules des bastions, de 11 à 13 toises.
2. Le tallu de la contr'escarpe, doibt estre d'enuiron 6 pieds.
3. La contr'escarpe, doibt estre de 7 ou 8 pieds de largeur.
4. Le chemin couuert, compris les deux banquettes, doit auoir 4 ou 5 toises en largeur.
5. Les deux banquettes, desquelles la plus basse doibt estre d'vn pied de large, & la plus haute de 2 ou 3 pieds.

Quant au porfile, qui contient premierement la hauteur du rempart par-dessus le plan de la ville, qui doibt estre d'enuiron 25 pieds, y compris le parapet.
2 La profondeur du fossé, qui doibt estre enuiron 4 toises au-dessous du plan de la ville.
3 La hauteur de tous les parapets, doibt estre de 6 ou 7 pieds.

Et quant aux hauteurs de la muraille, de la contr'escarpe, & Couridor, elles se font selon la necessité ou com-

modité du lieu & des matieres; c'est pourquoy il ne s'en peut rien dire de precis.

Fin de la construction & fabrique des forteresses, selon les maximes baillées par Monsieur Errard.





BRIEFVE INSTRVCTION POVR CONSTRVIRE LES FORTIFICATIONS PRATIQVEES AVX pays bas.



Ly a enuiron deux ans que ie mis en lumiere vn liure intitulé *Collection* auquel eſt vn traicté où i'enſeigne à conſtruire les fortifications pratiquées aux pays bas: mais d'autant que ce liure eſt fort gros & par conſequent incommode à porter,& auſſi que le ſubjeċt de ce traicté là eſt ſemblable à celuy du precedent; i'ay eſtimé eſtre à propos d'en rapporter icy vn petit ſommaire & abbregé pour ceux qui ne voudront auoir le liure entier.

Premierement donc eſt à noter que iuſques à preſent perſonne n'a encore baillé aucunes regles & maximes ſur la conſtruction d'icelles fortifications qui ſoient vniuerſellement ſuiuies par tous ceux qui pratiquent ou enſeignent leſdites fortifications : Car quelques-vns veulent qu'on dõne 1000 pieds au coſté de la figure,500 à la courtine,400 au pan du baſtion,& 150 à la ligne du flanc : les autres commençant par le pan ou face du baſtion, donnent à celuy des grandes figures 400 pieds, des moyennes 350, & des moindres 300; puis baillent à la courtine les $\frac{5}{4}$ de la face, & au flanc les $\frac{2}{5}$: Mais d'autres diuiſent tout le coſté interieur du polygone en cinq parties égales, deſquelles ils en donnent trois à la courtine,deux au pan du baſtion, & à la ligne du flanc ou eſpaule, les $\frac{3}{4}$ d'vne d'icelles parties, c'eſt à dire vn quart de la courti-

ne : & finablement d'autres donnent 72 toises à la courtine, 18 au flanc, & 48 au pan du bastion, qui est presque le mesme que ce qu'enseigne Matolois, lequel veut que la face soit de 24 verges, c'est à dire 48 toises, & que la courtine soit à icelle face comme 3 à 2, & le flanc à la ligne de gorge comme 7 à 6. Or sans nous arrester à ceux-là, nous auons suiuy les mesures & proportions de ceux-cy és constructions enseignées en nostredit traicté des fortifications, en sorte toutesfois que qui entendra bien ce que nous en auons dit, pourra faire les mesmes constructions selon quelconques mesures & proportions données.

Quant aux angles, il n'y a guere moins de diuersité qu'aux lignes : car tous sont bien d'accord de faire l'angle flanqué du quarré (qui est la plus petite de toutes les figures pratiquées esdites fortifications) de 60 degrez, & par consequent le flanquant de 150 degrez : mais pour les autres figures, les vns veulent qu'à celles qui n'ont plus de 8 costez, on prenne les deux tiers de l'angle du polygone pour l'angle flanqué, afin qu'à l'octogone ledict angle flanqué vienne à estre droict : D'aucuns desirent qu'à toutes les figures qui n'ont plus de dix costez, on prenne seulement les $\frac{3}{5}$ dudict angle du polygone, afin qu'iceluy angle flanqué ne vienne à estre droict qu'au decagone : & les autres adioustent 15 degrez à la moitié de l'angle du polygone des figures qui n'ont plus de 12 costez, & ce faisant ledit angle flanqué vient à estre droict au dodecagone : Et pour toutes les figures ayant plus de costez que celles cy dessus specifiées, selon les vns & les autres, elles doiuent auoir ledit angle flanqué droict. Pitiscus suit la derniere opinion, car il enseigne que pour auoir l'angle flanqué de quelque figure, n'ayant plus de 12 costez, il faut oster de l'angle du polygone celuy du quarré, sçauoir est 90 degrez, & que la moitié du reste estant adiousté à l'angle flanqué dudit quarré, c'est à dire à 60 degrez, viendra l'angle flanqué de la figure proposée ; mais qu'icelle moitié estant soustraicte de l'angle flanquant d'iceluy quarré, sçauoir est de 150 deg. restera aussi le flanquant de ladicte figure donnée. Or nous auons suiuy ceste derniere opinion, & suiuant icelle, on trouue-

ra les principaux angles de quelquefigure que ce soit, ainsi qu'il ensuit.

Soit premierement diuisé 360 degrez, par le nombre des costez de la figure proposée, & viendra au quotient l'angle du centre d'icelle figure, qui osté de 180 degrez restera l'angle du polygone, dont soit pris la moitié, à laquelle adioustez 15 degrez, & viendra l'angle flanqué, (si la figure a moins de 12 costez: car nous auons dit, qu'aux figures d'audessus, ledict angle est tousiours droict) & soustrayant l'angle flanqué de l'angle du polygone, restera le double de l'angle diminué, ou de l'angle flanquant interieur; car ces deux angles sont tousiours égaux entr'eux: & iceluy reste estant osté de 180 degrez restera l'angle flanquant: finablement si on adiouste 90 degrez à l'angle flanquant interieur, viendra l'angle de l'épaule.

Exemple: Qu'il faille trouuer les angles du pentagone: ie diuise donc 360 deg. par 5 nombre des costez, & viennent 72 au quotient, & autant est l'angle du centre dudit pentagone: En apres i'oste iceluy nombre 72 de 180 degrez, & restent 108 degrez, pour la valeur de l'angle du polygone, dont ie prends la moitié, & est 54 degrez, à quoy i'adiouste 15 degrez, & viennent 69 degrez pour l'angle flanqué dudit pentagone; & soustrayant iceluy nombre 69 des 108 degrez de l'angle du polygone, restent 39 pour le double de l'angle diminué, qui partant est 19 $\frac{1}{2}$ aussi bien que l'angle flanqué interieur: mais soustrayant de 180 degrez lesdicts 39, resteront 141 degrez pour l'angle flanquant; & adioustant lesdits 19 $\frac{1}{2}$ à 90, viennent 109 degrez demy, pour l'angle de l'épaule. Et en ceste maniere on trouuera tous les principaux angles de quelconques autres figures, dont ceux des neuf premieres seront tels que tu vois en la table suiuante.

$227\frac{11}{20}$	$\frac{3}{7}$							$\frac{2}{13}$	$\frac{1}{6}$
$238\frac{3}{4}$	m.	$\frac{1}{2}$							m.
$241\frac{13}{25}$	m.	m.							m.
$249\frac{3}{5}$	m.	m.	$\frac{3}{9}$						
$257\frac{6}{13}$	m.	m.	m.	$\frac{3}{10}$					
$258\frac{4}{9}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{6}$				
$261\frac{11}{30}$	m.	m	m.	m.	m.	$\frac{3}{11}$			
$268\frac{5}{32}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{18}$		
$268\frac{4}{15}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.		
$283\frac{13}{15}$	·	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{9}$	
$285\frac{1}{2}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
$299\frac{1}{2}$			m.	m.	m.	m.	m.	m.	
$302\frac{2}{3}$	$\frac{4}{10}$			m.	m.	m.	m.	m.	
$308\frac{62}{63}$	m.			m.	m.	m.	m.	m.	
$310\frac{2}{37}$	m.				m.	m.	m.	m.	
$313\frac{23}{30}$	m.					m.	m.	m.	
$316\frac{8}{13}$	m.	$\frac{4}{11}$					m.	m.	
$318\frac{2}{9}$	m.	m.	$\frac{3}{10}$				m.	m.	
$321\frac{19}{23}$	m.	m.	m.				m.	m.	
$328\frac{9}{20}$	m.	m.	m.	$\frac{4}{12}$				m.	
$340\frac{2}{3}$	m.	m.	m.	m.			·	m.	
$344\frac{3}{4}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{16}$				
$362\frac{1}{5}$	m.	m.	m.	m.	m.				
$366\frac{1}{3}$		m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{11}$			
$379\frac{1}{4}$		m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{6}{12}$		
$379\frac{32}{33}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.		
$381\frac{13}{15}$			m.	m.	m.	m.	m.		
$394\frac{3}{7}$				m.	m.	m.	m.		
$413\frac{7}{10}$					m.	m.	m.		
$439\frac{3}{5}$						m.	m.		
$455\frac{1}{10}$							m.		

Or voila ce que nous auons estimé deuoir estre bien entendu pour fortifier regulierement tant les places entieres que longueurs proposées ; sinon qu'on voulust que sur les mesmes longueurs fussent prises les courtines & gorges des bastions, & non pas considerer lesdictes lignes comme subtendantes de quelque circuit : car en ce cas-là i'estime qu'il seroit beaucoup meilleur que les bastions ainsi construits eussent leur deffence fichante que non pas autrement : laquelle sorte de fortification nous enseignons à construire au traicté suiuant ; & neantmoins nous dirons icy qu'estant donnée quelque ligne droicte pour y construire tels bastions, il faudroit aduiser combien de bastions se pourroient mettre sur la longueur d'icelle ligne, & de quelle mesure pourroient estre chasque partie d'iceux bastions : & puis ayant marqué sur ladicte ligne donnée le poinct du centre ou milieu de la gorge desdicts bastions y esleuer des perpendiculaires de telle longueur qu'on auroit trouué se pouuoir faire la ligne capitale : quoy fait, sera aisé d'acheuer les bastions, donnant à chasque partie sa lõgueur trouuée. Ainsi prenãt la distance d'vn bastion à l'autre de 138 toises, j'en voudrois bailler 50 à la ligne capitale, & 60 à la ligne de gorge, afin que la courtine en eust 78, & que l'angle flanqué estant droict, le flanc fut de 20 toises, & la face du bastion presque 42 $\frac{1}{5}$, la ligne de deffence razante 70 $\frac{1}{2}$, & la fichante 123 $\frac{1}{7}$. Nous donnons encore vne autre exemple au traicté suiuant, auquel bien que la distance d'vne poincte de bastion à l'autre soit de 138 toises comme cy dessus, neantmoins les autres parties des bastions sont differentes : Ce que nous auons fait expres, pour faire voir comme sur vne mesme longueur on peut diuersifier la fortification, soit en changeant les lignes, ou les angles, ou bien tous les deux.

Or combien que le triangle equilateral, le quarré, & le pentagone, soient mis au nombre des polygones reguliers, si est-ce toutesfois que leur fortification est mise entre les irreguliers, à cause que toutes les maximes d'vne bonne fortification n'y peuuent pas estre obseruées ; & c'est pourquoy nous n'auons pas rangé les mesures & quantitez des lignes de leur fortification auec celles des autres figures contenuës aux tables precedentes ; mais

auons iugé estre plus à propos de les rapporter icy, aduertissant que de ceste table on peut tirer semblables effects que des precedentes, soit pour construire vne fortification sur vne petite longueur proposée, soit qu'on y veule considerer des substendantes.

	Flanc	*Pan*	*Courtine*	*Courtine prol.*	*Lig. de deff.*	*Lig. de deff. prol.*	*Costé*	*Diametre*	*Subt. de 2. costez*
Triangle	$11\frac{8}{9}$	$59\frac{1}{4}$	$91\frac{8}{7}$	$138\frac{1}{3}$	150	$169\frac{1}{3}$	$206\frac{3}{18}$	$238\frac{2}{7}$	00
Quarré	$16\frac{1}{14}$	60	$62\frac{1}{8}$	$107\frac{4}{7}$	120	$138\frac{7}{12}$	$169\frac{7}{10}$	240	240
	$20\frac{1}{11}$	75	$77\frac{2}{3}$	$134\frac{1}{3}$	150	$173\frac{1}{4}$	$212\frac{1}{8}$	300	300
Pentagone	$15\frac{1}{4}$	$43\frac{1}{11}$	$58\frac{13}{14}$	$96\frac{2}{3}$	100	$116\frac{1}{3}$	136	$231\frac{7}{19}$	220
	$18\frac{3}{10}$	$51\frac{2}{3}$	$70\frac{5}{7}$	116	120	$139\frac{2}{5}$	$163\frac{1}{5}$	$277\frac{11}{19}$	264

Apres ceste table nous remarquerons seulement quelques maximes & obseruations ausquelles on doit prendre garde en la fortification des places irregulieres.

Premierement donc est à noter, qu'en telles places on ne peut pas tousiours obseruer exactement toutes les maximes cy deuant données touchant les places regulieres; car le plus souuent il faudra receuoir vn angle flanqué aigu, vn flanc moindre de 16 toises, vne ligne de deffence plus longue que 120 toises, & vn angle flanquant simplemẽt: mais il faut tascher à s'esloigner le moins qu'on pourra desdites maximes; car ce qui en approchera le plus sera meilleur que ce qui en sera plus esloigné.

2. Que tout angle flanqué ne doit estre moindre de 60 degrez, c'est pourquoy le triangle equilateral, qui ne le peut auoir que moindre, est la plus imparfaite fortification qu'on puisse faire.

3. Que la ligne de deffence ne doit exceder 150 toises, qui est enuiron la portée du fauconneau; si ce n'est aux places commandées, ausquelles il y a quantité de canons, car en ce cas on peut estendre la ligne de deffence iusques à 250 toises.

4. Que le flanc ne soit moins de 12 toises: & que n'y en ayãt qu'vn actuel, l'angle flanquant simple doit estre fait en sorte que l'assaillant ne s'y puisse promptement loger, comme estant gardé d'vn bon fossé plein d'eau, ou d'vn sec garny de palissades, & autres artifices qui peuuent empescher telles approches.

5. Que pour fortifier quelque place irreguliere que ce soit, on en doit auoir le plan, pris le plus exactement que faire se peut, auec le paysage d'alentour, où soient bien & particulierement marquez tous les lieux considerables, comme montagnes, collines, & vallons, riuieres, fossez, & marets, chemins, bocages, & telles autres choses, le tout representé selon sa vraye mesure & distance, afin de pouuoir voir ce qui peut nuire ou fauoriser à la place.

6. Que si on iuge à l'œil que la place se puisse rendre reguliere, ou bien qu'on la veule rendre telle, sans toucher au circuit d'icelle, alors il faudra descrire la circonference d'vn cercle par les trois poincts qui semblent les plus esloignez du centre de ladite place: quoy faict, on cherchera la valeur du semidiametre d'iceluy cercle, soit par les 7 & 6. prop. de nos triangles rectilignes, soit par le moyen du compas de proportion, ou par le moyen de l'eschelle apposée au plan. Et ce diametre estant ainsi cogneu, on regardera és tables precedentes à quel polygone il correspond; ce qu'estant recogneu, on construira iceluy polygone ainsi qu'il a esté enseigné cy deuant: obseruant toutesfois de prendre le diametre quelque peu plus grand qu'il n'aura esté trouué, si on voit que la fortification ne sorte assez en dehors.

7. Que ne pouuant rendre la place reguliere, à cause du trop grand espace qu'il conuiendroit enclorre, on doit considerer les angles d'icelle place, & puis les lignes qui les comprennent, afin de voir s'il y a quelqu'vn desdicts angles ou lignes où se puissent adapter quelqu'vne des fortifications cy deuant mentionnées, soit en ayant simplement égard aux angles & lignes, ou bien à la subtendante de plusieurs.

8. Qu'on tasche ordinairement à faire la fortification d'esgale force par tout, si ce n'est qu'on iuge par la scituation des lieux que l'ennemy auroit quelque aduanta-

ge de l'attaquer plustost par vn costé que par l'autre: car en ce cas il faudroit rendre ce costé là le plus fort.

9. Que quand on rencontre vne distance trop grande pour deux bastions, & trop petite pour trois, il fault plustost faire deux grands bastions que trois petits : car en ceux-là on peut suppléer au deffaut de la trop grande longueur de la ligne de deffence par le moyen d'vn rauelin posé entre les deux bastions, lesquels se deffendront aussi l'vn l'autre par flancs fichans; & en ceux-là on n'y peut remedier.

10. Que fortifiant pres d'vn torrent ou riuiere rapide, plusieurs veulent que la courtine soit tournée selon le cours d'icelle, afin que les flancs en demeurent plus couuerts, & qu'on recule vn peu les fondemens de ladicte riuiere, ou bien qu'on fasse de bonnes pallissades au deuant d'iceux, pour empescher les ruines qu'elle pourroit faire.

11. Que fortifiant vne place commandée d'vne colline qu'on ne peut enclorre dans la place, on doit tourner la courtine contre la colline, & non pas la poincte du bastion, afin que les flancs des bastions voisins en demeurent plus couuerts. Et si du lieu commandant on voyoit le long de quelque courtine, il faudroit faire de grandes trauerses pour couurir ladicte courtine, soit de long ou de large, selon que sera le commandement, de la veüe duquel on se veut cacher.

Or voila les principales choses ausquelles on doit auoir plus d'esgard en la fortification des places irregulieres, lesquelles n'ayant toutes les parties essentielles d'vne bonne fortification doiuent estre recompensées par quelques pieces destachées, comme rauelins, demy Lunes, Cornes, & tels autres ouurages, desquels nous parlerons à la fin du traicté suiuant. Et d'autant que nous auons parlé au commencement de ce sommaire, des mesures & quantitez des longueurs de chasque ligne d'vne place fortifiée, nous dirons aussi quelque chose des mesures & quantitez des largeurs ou espesseurs, & du porfile ; lesquelles sont presque tousiours de mesme quantité en toutes figures, ou varient de bien peu.

Quant aux largeurs ou espesseurs, elles sont du dedans

ou du dehors : celles du dedans sont,

1. Le tallu du rempart du costé de la ville, qui doit estre d'enuiron 2 toises.

2. Le rempart, compris le Parapet, doit estre de 13 à 16 toises.

3. Le Parapet du rempart, doit estre d'enuiron 2 toises $\frac{1}{2}$.

4 Le tallu du rempart vers la muraille, doibt estre d'enuiron 2 toises.

5. Le chemin des rondes, doibt estre de 8 ou 9 pieds.

6. Les deux banquettes, dont la plus basse doibt estre d'vn pied de large, mais la plus haute de 2 ou 3.

7. La muraille, doibt estre de 8 ou 9 pieds d'espesseur.

8. Le parapet de la muraille, doibt estre de 5 à 7 pieds d'espesseur.

9. Le tallu de la muraille, doibt estre d'enuiron 6. pieds.

Les largeurs du dehors de la place sont,

1. Le fossé, qui doibt estre à l'endroict de la poincte des bastions de 13 à 15 toises de largeur : mais à l'endroict des espaules des bastions, de 11 à 13 toises.

2. Le tallu de la contr'escarpe, doibt estre d'enuiron 6 pieds.

3. La contr'escarpe, doibt estre de 7 ou 8 pieds de largeur.

4. Le chemin couuert, compris les deux banquettes, doit auoir 4 ou 5 toises en largeur.

5. Les deux banquettes, desquelles la plus basse doibt estre d'vn pied de large, & la plus haute de 2 ou 3 pieds.

Quant au porfile, qui contient premierement la hauteur du rempart par-dessus le plan de la ville, qui doibt estre d'enuiron 25 pieds, y compris le parapet.

2 La profondeur du fossé, qui doibt estre enuiron 4 toises au-dessous du plan de la ville.

3 La hauteur de tous les parapets, doibt estre de 6 ou 7 pieds.

Et quant aux hauteurs de la muraille, de la contr'escarpe, & Couridor, elles se font selon la necessité ou com-

modité du lieu & des matieres; c'est pourquoy il ne s'en peut rien dire de precis.

Fin de la construction & fabrique des forteresses, selon les maximes baillées par Monsieur Errard.





BRIEFVE
INSTRVCTION
POVR CONSTRVIRE
LES FORTIFICATIONS
PRATIQVEES AVX
pays bas.

IL y a enuiron deux ans que ie mis en lumiere vn liure intitulé *Collection* auquel est vn traicté où i'enseigne à construire les fortifications pratiquées aux pays bas: mais d'autant que ce liure est fort gros & par consequent incommode à porter,& aussi que le subiect de ce traicté là est semblable à celuy du precedent; i'ay estimé estre à propos d'en rapporter icy vn petit sommaire & abbregé pour ceux qui ne voudront auoir le liure entier.

Premierement donc est à noter que iusques à present personne n'a encore baillé aucunes regles & maximes sur la construction d'icelles fortifications qui soient vniuersellement suiuies par tous ceux qui pratiquent ou enseignent lesdites fortifications : Car quelques-vns veulent qu'on dône 1000 pieds au costé de la figure,500 à la courtine,400 au pan du bastion,& 150 à la ligne du flanc : les autres commençant par le pan ou face du bastion, donnent à celuy des grandes figures 400 pieds, des moyennes 350, & des moindres 300 ; puis baillent à la courtine les $\frac{5}{4}$ de la face, & au flanc les $\frac{2}{5}$: Mais d'autres diuisent tout le costé interieur du polygone en cinq parties égales, desquelles ils en donnent trois à la courtine,deux au pan du bastion, & à la ligne du flanc ou espaule, les $\frac{3}{4}$ d'vne d'icelles parties, c'est à dire vn quart de la courti-

ne : & finablement d'autres donnent 72 toises à la courtine, 18 au flanc, & 48 au pan du bastion, qui est presque le mesme que ce qu'enseigne Marolois, lequel veut que la face soit de 24 verges, c'est à dire 48 toises, & que la courtine soit à icelle face comme 3 à 2, & le flanc à la ligne de gorge comme 7 à 6. Or sans nous arrester à ceux-là, nous auons suiuy les mesures & proportions de ceux-cy és constructions enseignées en nostredit traicté des fortifications, en sorte toutesfois que qui entendra bien ce que nous en auons dit, pourra faire les mesmes constructions selon quelconques mesures & proportions données.

Quant aux angles, il n'y a guere moins de diuersité qu'aux lignes : car tous sont bien d'accord de faire l'angle flanqué du quarré (qui est la plus petite de toutes les figures pratiquées esdites fortifications) de 60 degrez, & par consequent le flanquant de 150 degrez : mais pour les autres figures, les vns veulent qu'à celles qui n'ont plus de 8 costez, on prenne les deux tiers de l'angle du polygone pour l'angle flanqué, afin qu'à l'octogone ledict angle flanqué vienne à estre droict : D'aucuns desirent qu'à toutes les figures qui n'ont plus de dix costez, on prenne seulement les $\frac{5}{8}$ dudict angle du polygone, afin qu'iceluy angle flanqué ne vienne à estre droict qu'au decagone : & les autres adioustent 15 degrez à la moitié de l'angle du polygone des figures qui n'ont plus de 12 costez, & ce faisant ledit angle flanqué vient à estre droict au dodecagone : Et pour toutes les figures ayant plus de costez que celles cy dessus specifiées, selon les vns & les autres, elles doiuent auoir ledit angle flanqué droict. Pitiscus suit la derniere opinion, car il enseigne que pour auoir l'angle flanqué de quelque figure, n'ayant plus de 12 costez, il faut oster de l'angle du polygone celuy du quarré, sçauoir est 90 degrez, & que la moitié du reste estant adiousté à l'angle flanqué dudit quarré, c'est à dire à 60 degrez, viendra l'angle flanqué de la figure proposée ; mais qu'icelle moitié estant soustraicte de l'angle flanquant d'iceluy quarré, sçauoir est de 150 deg. restera aussi le flanquant de ladicte figure donnée. Or nous auons suiuy ceste derniere opinion, & suiuant icelle, on trouue-

ra les principaux angles de quelquefigure que ce soit,ainsi qu'il ensuit.

Soit premierement diuisé 360 degrez, par le nombre des costez de la figure proposée, & viendra au quotient l'angle du centre d'icelle figure, qui osté de 180 degrez restera l'angle du polygone, dont soit pris la moitié, à laquelle adioustez 15 degrez,& viendra l'angle flanqué, (si la figure a moins de 12 costez : car nous auons dit, qu'aux figures d'audessus, ledict angle est tousiours droict) & soustrayant l'angle flanqué de l'angle du polygone, restera le double de l'angle diminué, ou de l'angle flanquant interieur; car ces deux angles sont tousiours égaux entr'eux : & iceluy reste estant osté de 180 degrez restera l'angle flanquant : finablement si on adiouste 90 degrez à l'angle flanquant interieur, viendra l'angle de l'épaule.

Exemple: Qu'il faille trouuer les angles du pentagone: ie diuise donc 360 deg. par 5 nombre des costez, & viennent 72 au quotient, & autant est l'angle du centre dudit pentagone: En apres i'oste iceluy nombre 72 de 180 degrez,& restent 108 degrez, pour la valeur de l'angle du polygone, dont ie prends la moitié, & est 54 degrez,à quoy i'adiouste 15 degrez, & viennent 69 degrez pour l'angle flanqué dudit pentagone ; & soustrayant iceluy nombre 69 des 108 degrez de l'angle du polygone, restent 39 pour le double de l'angle diminué, qui partant est 19 $\frac{1}{2}$ aussi bien que l'angle flanqué interieur: mais soustrayant de 180 degrez lesdicts 39, resteront 141 degrez pour l'angle flanquant ; & adioustant lesdits 19 $\frac{1}{2}$ à 90, viennent 109 degrez demy, pour l'angle de l'épaule. Et en ceste maniere on trouuera tous les principaux angles de quelconques autres figures, dont ceux des neuf premieres seront tels que tu vois en la table suiuante.

	Quarré	Pentagone	Hexagone	Heptagone	Octogone	Enneagone	Decagone	Endecagone	Dodecagone
Ang. du centre.	90	72.	60	51 $\frac{3}{7}$	45	40	36	32 $\frac{8}{11}$	30
Ang. du polig.	90	108	120	128 $\frac{4}{7}$	135	140	144	147 $\frac{3}{11}$	150
Ang. flanqué.	60	69	75	79 $\frac{2}{7}$	82 $\frac{1}{2}$	85	87	88 $\frac{7}{11}$	90
Ang. flanquant.	150	141	135	130 $\frac{5}{7}$	127 $\frac{1}{2}$	125	123	121 $\frac{4}{11}$	120
Ang. de l'epaule.	105	109 $\frac{1}{2}$	112 $\frac{1}{2}$	114 $\frac{9}{14}$	116 $\frac{1}{4}$	117 $\frac{1}{2}$	118 $\frac{1}{2}$	119 $\frac{7}{22}$	120
Ang. diminué.	15	19 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{9}{14}$	26 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	29 $\frac{7}{22}$	30

Eſt encore à remarquer qu'on iuge de la bonté ou foibleſſe d'vne fortification ſelon qu'elle approche des maximes ſuiuantes.

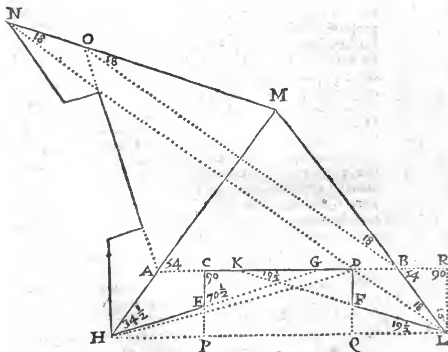
1. Que l'angle flanqué ne ſoit moins de 60 degrez, ny plus grand que 90 degrez.
2. Que tant plus l'angle flanquant eſt ſerré, tant meilleur il eſt; c'eſt à dire qu'eſtant de 140 degrez, il eſt meilleur que de 150, qui eſt le pire de tous, & celuy-là de 140 degrez n'eſt pas ſi bon que celuy de 130, &c.
3. Que la plus grande ligne de deffence fichante ne doit guere exceder 120 toiſes, ſinon aux lieux contraincts où elle peut eſtre iuſques à 250 toiſes, & alors les parties flanquées, ou pans des baſtions ne pourront eſtre deffendus qu'auec le canon.
4. Que tant plus il ſe prend de deffence en la courtine, tant meilleur il eſt: c'eſt à dire que le ſecond flanc eſtant de 15 toiſes, il vaut mieux qu'vn de 12, & celuy cy eſt meilleur que celuy-là qui n'aura que 10 toiſes, &c.
5. Que tant plus la gorge du baſtion eſt grande, & auſſi l'eſpaule tant mieux eſt.
6. Qu'en tout front il y ait deux eſpaules, chacune deſquelles ne ſoit moins de 15 toiſes, & tellement poſée, que la gorge ne ſoit moins que le double d'icelle eſpaule.

Toutes ces choses premises & entendues, venons à la construction desdites fortifications.

Estans données la valleur & quantité de la courtine, de la face, & du flanc d'vne fortification de tel polygone qu'on voudra; construire icelle fortification.

Soit pour exemple proposé à construire vne fortification pentagonale, dont la courtine soit 72 toises, la face 48, & l'espaule 18.

Premierement soit tirée vne ligne droicte interminée A B, enuiron le milieu de laquelle soient posées 72 parties

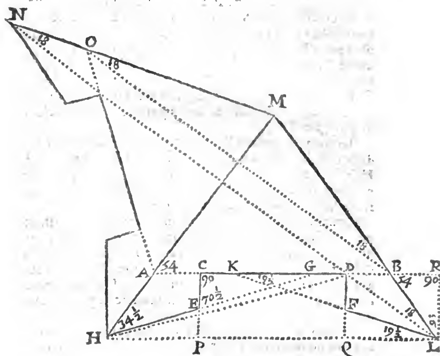


de telle eschelle qu'on voudra, (nous prendrons pour eschelle en toutes les figures de ce traicté, la ligne droicte du Compas de proportion) comme est icy CD, qui sera

la courtine ; puis à chasque poinct C & D, soit tirée vne perpendiculaire CE, DF, contenant chacune 18 des mesmes parties, qui est vn quart de courtine CD : En apres, sur l'vne d'icelles perpendiculaires, qui sont les flancs, cõme au poinct E soit faict vn angle égal au suplemét de l'angle diminué de la figure, selon laquelle on veut construire la fortification, comme icy où est proposé vn pentagone, soit faict l'angle CEG de 70 degrez & demy (à cause que l'angle diminué d'icelle figure est 19 degrez & demy) tirant la ligne EG iusques à ce qu'elle rencontre la courtine CD en G, & de l'autre part si grande qu'on y puisse poser 48 parties de l'eschelle, comme est icy EH : puis sur icelle DC soit prise CK égale à DG, & du poinct K par F soit tirée FKL égale à GH : En apres sur les lignes GH & KL, soient descrits aux poincts H & L les angles GHM, KLM, chacun égal à la moitié de l'angle flanqué de la figure proposée, qui sera en cest exemple de 54 degrez & demy, (au lieu de ces deux angles on pourroit construire sur HL les deux LHM, HLM, chacun égal à la moitié de l'angle du polygone,) & tirant les lignes d'iceux angles iusques à ce qu'elles se rencontrent au poinct M ; iceluy poinct sera le centre de la figure, duquel & de l'interualle MA, ou MB, soit descrit vn cercle en la circonference, duquel soient marquées des espaces égales à AB, le nombre desquelles espaces doit estre precisément autant que demonstre le nombre des costez du polygone proposé, autrement il y a erreur en la construction faicte. En apres, par les poincts ainsi marquez en ladicte circonference soient menées des lignes droictes du centre M, qui soient égales à MH, comme est icy MN, & aussi tiré les costez interieurs du polygone, comme est AO, sur les bouts & extremitez de chacun desquels costez soient marquez des distances égales à AC, & d'autres égales à AG, afin qu'ayant tiré des lignes droictes occultes de chasque extremité N à ces derniers poincts, on ait les lignes de deffence de chasque bouleuert, sur lesquelles on marquera des distances égales au pan HE ; & puis ayant tiré les flancs ou espaules, ainsi que la chose le requiert, la construction proposée sera paracheuée.

La construction de la figure estant ainsi faicte, il y faut apposer les degrez & valeur de tous les angles, &

puis apres trouuer la quantité de toutes les lignes ; & pour ce faire soit tirée la ligne droicte HL, & prolongé



les flancs CE, DF iusques à icelle HL: En apres soit posé 72 degrez à l'angle du centre M; 34½ à l'angle AHE, ou BLF; 19½ à chacun des angles, tant diminuez, que flanquãs interieurs; 54 à l'angle MAC, & partant HAC, ou LBD sera de 126 degrez.

Ces angles estans ainsi trouuez & posez, le triangle rectangle CEG a les angles cogneus auec le costé CE, iceluy ayant esté posé de 18 toises ; partant les deux autres costez CG, & EG seront trouuez, comme il est enseigné en la 3. proposition de nos triangles rectilignes, sçauoir CG d'enuiron 50⅚ toises, qu'il faut soustraire de toute la courtine CD, & resteront 21⅙ toises pour le second flanc GD, ou CK : & EG presque

de 54 toises, qu'il faut adiouster au pan EH, & viendront 102 toises pour toute la ligne de deffence razante HG.

Le triangle rectangle EPH est équiangle au precedent, & a le costé HE de 48 toises,& partant les deux autres seront trouuez par l'analogie des triangles équiangles, ou bien par la susdicte prop. de nos triangles rectilignes; sçauoir EP peu plus de 16 toises,qu'il faut adiouster à CE, & viendront 34 toises pour CP: & HP presque $45\frac{1}{4}$, qu'il faut doubler, & viendront $90\frac{1}{2}$, qui adioustez à la courtine,donneront 162 toises & demy pour le costé exterieur du polygone HL.

Le triangle rectangle HDQ a donc maintenant les deux costez HQ, DQ cogneus, & partant l'autre costé HD sera trouué, comme il est enseigné à la 4. prop. de nosdicts trirangles; iceluy costé AD, qui est ligne de deffence fichante,sera donc enuiron 122 toises $\frac{1}{11}$.

Maintenant soient tirées les lignes droictes NL, OB, & prolongé le costé AB indeterminément; puis sur ce prolongement soit tirée la perpendiculaire LR, qui sera égale à QD; tellement que le triangle rectangle KRL aura les angles cogneus, & les deux costez KL, LR, & partant l'autre costé KR sera trouué par la susdicte 3. prop. d'enuiron $96\frac{1}{6}$ toises.

Le triangle rectangle BRL a aussi les angles cogneus auec le mesme costé LR; & partant les deux autres costez seront trouuez par la susdicte 3. prop. sçauoir BL presque 42 toises $\frac{1}{17}$, & BR enuiron 24 toises $\frac{7}{10}$, qui ostez de KR, resteront $71\frac{7}{15}$ pour KB, dont estant osté KD, resteront encore 20 toises $\frac{8}{15}$ pour la ligne de gorge DB, ou CA; & partant toute la courtine prolongée AB sera $113\frac{4}{15}$.

Le triangle isoscelle HML a pareillement les angles cogneus auec vn costé HL, & partant on trouuera par la 6. prop. de nosdicts triangles, que chacun des deux autres costez MH, ML sera enuiron 138 toises $\frac{1}{15}$, & si on oste BL, resteront presque $96\frac{1}{16}$ pour chacun des costez MA, MB.

Finablement les deux triangles isoscelles équiangles NML, & OMB ont les angles cogneus, auec les costez & partant par la susdicte 6. prop. les bases seront trou-

nées, ſçauoir ML preſque 262 $\frac{2}{3}$, & BO peu plus de 182 toiſes $\frac{2}{3}$.

Or voila la valeur & quantité de toutes les lignes de la fortification pentagonale proposée à conſtruire : Et en la meſme maniere seront conſtruites toutes autres fortifications, dont la courtine, le pan, & le flanc seront donnez ; & en ſuitte trouué les angles, & la quantité des lignes : la ſupputation deſquelles lignes nous auons faict pour les 9 premieres figures, & rapportées icy pour le ſoulagement du Lecteur, qui nottera qu'en ces ſupputations nous ne nous ſommes voulu arreſter ſur les grandes fractions, les eſtimant plus tedieuſes qu'vtiles en ceſt endroict.

La meſure & valeur de chacune deſdictes lignes, ſera trouuée en la table miſe en la page ſuiuante.

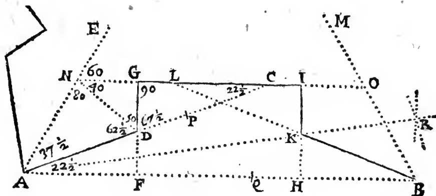
Table de la mesure & quantité des principales lignes des neuf premieres figures regulieres fortifiées selon la proposition cy dessus; c'est à dire ausquelles la courtine est posée de 72 toises, la face de 48, & le flanc de 18.

	Quarré	Pentagone	Hexagone	Heptagone	Octogone	Enneagone	Decagone	Endecagone	Dodecagone
ale	43	42 1/17	42	41 1/5	42 6/9	42 3/4	43	43 1/2	43 11/13
ge	15 11/13	20 19/30	23 1/5	25 1/3	26 4/5	28	28 7/8	29 7/10	30 1/2
e	4 19/13	21 1/6	28 6/11	32 3/4	35 1/2	37 1/12	38 5/6	39 15/19	40 5/6
nte	117 6/11	102	95	91 5/6	88 2/3	87	85 3/4	84 3/4	84
e	122 2/9	122 1/12	121 5/6	121 2/3	121 3/10	121 5/8	121 1/4	121 1/6	121 1/13
gé	30 3/7	34	36 4/11	38	40 3/11	40 1/6	40 9/10	41 1/2	42
pol.	103 5/6	113 4/15	118 2/3	122 2/5	125 3/5	128	129 3/4	131 3/5	132 2/3
e	147 1/12	192 1/11	237 1/3	282 2/3	328 1/4	374 3/4	420	466 4/9	512 4/7
polig.	164 2/11	162 1/2	160 2/5	159 1/4	158 5/10	157 5/6	156 4/11	155 7/10	155 3/7
e	233 1/11	276 2/11	321 1/3	367	413 1/7	459 1/4	506	552 2/3	599 2/5
.ext.	—	262 2/3	277 7/10	287 1/9	292 2/7	295 1/2	297 2/5	298 3/4	299 7/10
.int.	—	182 2/3	205	221	232 1/9	240 5/9	246 7/8	252 2/11	256 3/7
.ext.	—	—	—	357 7/12	381 3/4	393 1/6	409 1/12	417 3/4	424
.int.	—	—	—	275 1/2	303 1/4	324 2/9	339 4/5	352 8/13	362 3/7
.ext.	—	—	—	—	—	452 3/4	481 1/4	502 2/3	519 1/10
.int.	—	—	—	—	—	368 5/9	399 4/9	424 1/4	443 9/10
.ext.	—	—	—	—	—	—	—	547 2/13	579
.int.	—	—	—	—	—	—	—	461 1/3	494 2/3

Or d'autant que ie n'estime pas qu'on se doiue tousiours arrester à ces mesures proposées, mais bien qu'on les peut quelquefois poser moindres, selon que les lieux le requierent, est à noter toutesfois qu'il n'est pas à propos de poser la courtine moins de 60 toises (si ce n'est en de petits forts de campagne), & par consequent la face 40 toises, & le flanc 15; selon laquelle position les autres lignes seroient vn sixiesme moins qu'elles ne sont cottées dans la table precedente. Et auparauant que parler de l'vsage de ces supputations, nous enseignerons encore icy à

Construire lesdictes fortifications selon la methode baillée par Marolois.

Premierement, si la face est donnée (pour exemple) de 48

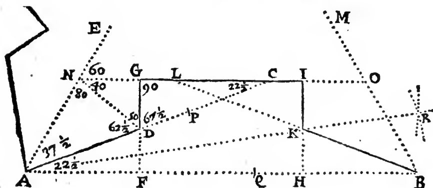


toises, & la courtine de 64; soit menée vne ligne droicte interminée A B, & sur l'extremité d'icelle soit fait vn angle égal à l'angle diminué de la figure qu'on voudra faire, (comme est icy l'angle B A C que nous faisons de 22 degrez & demy, à cause que nous voulons construire vn hexagone) puis de la ligne interminée A C soit retranchée la partie AD, contenant les susdictes 48 toises proposées: puis ayant mené du poinct D la ligne interminée FDG perpendiculairement à A B, soit pris sur icelle A B la partie FH égale à la courtine proposée, c'est à dire de 64 toi-

ses,& HB égale à AF: En-aprés du poinct H soit esleuée la perpendiculaire interminée HI, sur la quelle soit prise HK égale à FD, & ayant mené la ligne interminée BKL, soient faicts sur AB les deux angles BAE, ABM, chacun égal à la moitié de l'angle du polygone: puis sur DG soit faict en toute figure l'angle GDN de 50 degrez, tirant la ligne DN iusques à ce qu'elle rencontre AE en N, qui sera le centre du bastiõ; & ayant fait BO égale à AN soit tiré NO, qui coupera les deux perpendiculaires FG & HI és poincts G & I. Quoy faict nous aurons vne face de la figure proposée fortifiée, & partant il sera aisé d'acheuer toute la figure entiere.

Quant à la mesure & valeur, tant des angles, que des lignes, il faut premieremẽt poser les angles, tout ainsi qu'en la construction precedente; puis auec AD, qui est ja cogneuë, cognoistre DF, & AF; par le moyen de laquelle AF & de la courtine on cognoistra la toute AB: puis auec la mesme AD, on cognoistra aussi la capitale AN, & puis par le moyen de ces lignes ja cogneuës, il sera aisé de cognoistre toutes les autres.

Que s'il n'y auoit que la face cogneuë, auec la raison d'icelle à la courtine; Marolois veut qu'ayant pris la face AD selon les parties données, pour trouuer la courtine on pose sur AC & AB la raison donnée, comme est icy AP &



AQ: puis, que de P, & de l'interualle AQ, & de Q, mais de l'interualle AP, on descriue deux arcs s'entrecoupans

en R, & ayant mené la ligne interminée AR, on mene du poinct D vne ligne parallele à AB, qui aille couper AR en K, duquel poinct on meine vne ligne KB qui fasse auec AB l'angle ABK égal à l'angle diminué BAD: Mais quant à moy ie ne voudrois que trouuer FH, à laquelle la face AD ait la raison donnée, & puis paracheuer comme dict est cy dessus.

Que si le costé exterieur du polygone AB estoit donné, auec la raison de la face à la courtine, il faudroit sur les extremitez d'icelle AB faire les deux angles BAC, ABL, chacun égal à l'angle diminué de la figure proposée, puis mener la ligne AR selon la raison donnée, ainsi qu'il est dict cy-dessus, & icelle AR coupant BL en k, determinera la face du bastion Bk, & par consequent il sera aisé d'acheuer la construction.

Pour le regard de la valeur des angles, ils sont tousiours selon la premiere table, sinõ qu'on les specifiast autrement: mais pour trouuer la mesure & quantité des lignes, soit premierement consideré que si on pose la face AD comme sinus total, AF sera sinus de l'angle ADF, & par consequent 92388, & son égale BH autant: & supposant que ladicte face AD soit à la courtine GI ou FH, comme 2 à 3, icelle FH au regard du sinus total AD sera 150000: & partant la toute AB sera 334776: Mais elle a aussi esté donnée pour exemple de 160 toises: disons donc par regles de trois,

Si 334776 reuiennent à 160 toises, à combien reuiendront 100000?

Et la regle faicte viendront peu plus de 47 toises trois quarts pour la face AD, & par consequent la courtine sera 71 toises $\frac{1}{2}$.

Pour les autres lignes, elles seront aisément trouuées, c'est pourquoy nous n'en dirons rien icy non plus que de plusieurs autres constructions que nous estimons plus curieuses qu'vtiles, lesquelles neantmoins les curieux pourront voir en nostre Collection. Or toutes ces constructions là se pratiquent sans auoir égard à aucunes supputations precedentes: mais il y en a aussi, esquelles il est besoin d'auoir en main la table des mesures & quantitez des

Dd ij

lignes cy deuant mises en la page 416. aucunes desquelles, nous rapporterons icy.

Estant donné le costé exterieur d'vn polygne, construire les deux bastions d'iceluy.

Il appert par la susdicte table, qu'afin que toutes les parties de la fortification soiẽt bien proportiõnées, & correspondent aux regles & maximes d'vne bõne fortificatiõ; le costé exterieur des polygones mentionnez en icelle table ne doit estre moindre que 130 toises, ny plus grãd que 165: c'est pourquoy il faut bien prendre garde ne poser iamais ledit costé hors de ces deux nombres si ce n'est qu'on y soit contrainct, ou par la situation des lieux, ou pour s'accommoder à quelques ouurages dés-ja faicts.

C
T
F I R M O K G
N D E
A P H L B

Soit donc proposée la ligne droicte AB de 150 toises

ſur laquelle on veut conſtruire deux demy baſtions d'vn pentagone. Aux extremitez d'icelle A B ſoient deſcris les deux angles BAC, ABC, chacun égal à la moitié de l'angle du polygone, ſçauoir eſt de 54 degrez, à fin de former le triangle du polygone ACB : puis aux meſmes extremitez ſoient auſſi faicts les deux angles BAD, ABE, chacun égal à l'angle diminué, tirant les lignes AD, BE indeterminément : & pour trouuer la meſure & grandeur d'icelle, faites vne regle de trois, au premier terme de laquelle, mettez le coſté exterieur du polygone proposé trouué dans la table, au ſecond 48 toiſes, & au troiſieſme le coſté A B donné, & la regle faicte vous aurez la valeur de la face requiſe : ſuiuant ce, nous dirons donc icy,

Si $162\frac{1}{2}$ *donnent* 48, *que donneront* 150?

Et viendront pour le quatrieſme nombre proportionnel $44\frac{4}{13}$, qui eſt pour la grandeur de la face ; & adiouſtant à ce nombre ſa moictié, viendront $66\frac{6}{13}$, pour la meſure & quantité de la courtine : mais prenant le quart de ce dernier nombre, nous aurons 16 [illegible]/13, pour la valeur du flanc. Prenons donc AD & BE chacune de $44\frac{4}{13}$ ſur l'eſchelle, ou compas de proportion au reſpect de AB 150 : puis du poinct D, ſoit tirée vne perpendiculaire ſur iceluy coſté AB, laquelle ſoit continuée iuſques en I, de ſorte que le flanc DI ſoit de la meſure trouuée ; & ayant auſſi mené l'autre flanc EK, ſoit tirée la courtine IK : quoy faict, ſerôt acheuez les deux demy baſtions requis, leſquels il ſera aisé de faire entier, s'il eſt beſoin.

Or ſi quelqu'vn ne voulant auoir entierement égard aux angles & lignes contenuës és tables precedentes, donnoit auec ledict coſté exterieur la raiſon d'iceluy à l'interieur, & à l'vne ou l'autre de ces trois lignes, la courtine, la face, ou le flanc : on demande comme il faudroit conſtruire ſur ledict coſté deux baſtions où ces raiſons ſoient obſeruées auec plus de conformité aux maximes d'vne bonne fortification que faire ſe pourra.

Premierement il faut aller à la table de la meſure des lignes, & voir aux coſtez des polygones contenus en icelle table quelle figure a ſes coſtez, en raiſon la plus approchante de la donnée ; & ceſte figure trouuée, ſoit deſcrit

sur ledict costé donné AB, le triangle du polygone choisi ACB, puis soit coupé l'vn des costez d'iceluy triangle, comme au poinct F, en sorte que AC soit à CF selon la raison donnée du costé exterieur à l'interieur : & ayant pris CG égale à CF, & tiré la ligne droicte FG, icelle sera le costé interieur, qui aura telle raison à l'exterieur que la donnée.

En-apres, si la raison dudict costé exterieur à la courtine est donnée, soit coupé en deux également tant le costé exterieur que l'interieur, és poincts L, M : puis soit faict que la moitié AL ait telle raison à MI ou MK, que celle donnée : & sur les poincts I & K, soient esleuées les perpendiculaires ID, & KE, chacune desquelles soit vn quart de la courtine IK, (ou bien quelque peu plus ou moins, selon qu'il seroit necessaire pour sauuer quelque partie essencielle de la fortification,) & ayant tiré les faces AD, & BE, seront construis les deux demy bastions requis.

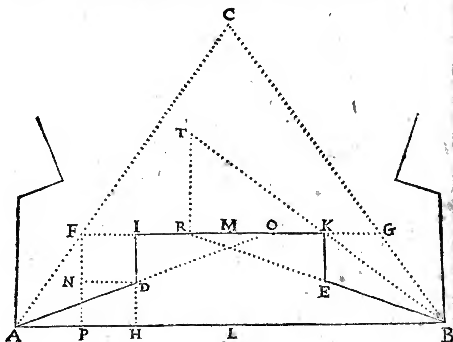
Mais si c'estoit la raison du costé à la face qui fut donnée; ayant descrit sur AB les angles diminuez BAD, ABE, soit faict que AB ait telle raison à chacune des faces AD, BE que la donnée : & ayant tiré perpendiculairement les flancs DI, & EK, sera acheuée la construction, sinon qu'on recogneut que quelque partie essentielle de la fortification se peut meliorer par l'augmentation ou diminution de l'angle flanqué.

Finablement, si la raison au flanc est la donnée, ayant descrits les susdicts angles diminuez BAD, ABE, soit tirée indeterminément FN, & faict que AB soit à icelle FN en la raison donnée : puis du poinct N, soit menée ND parallele à AB iusques à ce qu'elle rencontre AD en D, & BE en E, desquels poincts soient menez les flancs DI & EK, si on recognoist que par l'augmentation ou diminution de l'angle flanqué, ne se puisse ameliorer la fortification : car c'est vne maxime que quand on voit qu'vne fortification des-ja traſſée, se peut ameliorer par le changement de quelque angle ou lignes, sans toutesfois ruiner les conditions requises; qu'il faut delaisser ce qu'on a des-ja faict, & trasser ce que de nouueau on a conceu pour l'accomplissement de l'œuure : c'est pourquoy en telles occurrances, il ne faut tirer que des lignes blanches & occultes, pour sur icelles raisonner & examiner si ce qu'on aura

faict peut subsister,& ne receuoir aucune amelioration par l'accroissement ou diminution de quelques angles ou lignes; & l'examen faict, on marque d'ancre ce qu'on a trouué deuoir demeurer.

Estant donnée vne ligne droicte, pour seruir de courtine prolongée en vne fortification; construire sur icelle deux bastions qui luy soient conuenables.

Afin que la fortification construicte sur telle ligne don-



nee ne combatte les maximes attribuées aux bonnes fortifications, il faut qu'icelle ligne ne soit moindre que 87 toises, ny plus grande que 133, pour les polygones contenus en la susdicte table.

Soit donc la ligne FG de 100 toises proposée à fortifier & seruir de courtine prolongée, ou costé interieur du polygone : Trouuant à propos de faire sur icelle deux demy bastions d'vn pentagone, nous ferons les angles GFC, FGC, chacun egal à la moitié de l'angle du polygone, c'est à sçauoir de 54 degrez, tirant les lignes indeterminément vers A & B : Ce faict, soit posé au premier terme d'vne regle de trois, la courtine prolongée cõtenuë en la table des mesures, & correspondante à la figure choisie, au second terme la ligne capitale d'icelle figure, & au troisiesme la ligne dõnée ; & viendra au quatriesme terme proportionnel la valeur de la ligne capitale des bastions à construire. Nous dirons donc icy,

Si $113\frac{4}{15}$ *donnent* $42\frac{1}{27}$, *combien donneront* 100?

Et la regle faite, viennent presque 37 toises $\frac{1}{9}$ pour la ligne capitale : parquoy nous prendrons FA & GB d'autant : puis nous ferons les angles FAD, & GBE, chacun egal à la moitié de l'angle flanqué de la figure choisie, qui sera icy de 34 degrez $\frac{1}{3}$: ce faict, posez au premier terme d'vne regle de trois le susdict nombre $113\frac{4}{15}$, au second 48, & au troisiéme ladicte ligne donnée 100 : & la regle faicte, viendront peu plus de $42\frac{3}{4}$ pour la face, tellement qu'il faut prendre chasque face AD, BE d'icelle grandeur, puis tirer perpendiculairement les flancs DI & EK, & par ainsi seront construits sur FG les deux bastions proposez, dont la courtine IK sera 63 toises $\frac{9}{16}$, & le flanc 15 toises $\frac{17}{64}$.

On pourroit encore faire la mesme construction ainsi : ayant descrit le triangle FCG, & coupé en deux egalement ladite ligne donnée FG au poinct M, soit mis au premier terme d'vne regle de proportion le susdict nombre $113\frac{4}{15}$, au second 72 toises, & au troisiesme ladicte ligne donnée 100 : & la regle faite, on aura presque $63\frac{4}{7}$ pour la courtine, dont moitié soit mise de part & d'autre de M, afin d'auoir icelle courtine IK : & ayant tiré aux poincts I & K les perpendiculaires indeterminées ID, & KE, chacune d'icelles soit faicte de la grandeur d'vn quart de ladite courtine ; mais des poincts D & E, soient prises DA, & EB chacune egale aux deux tiers d'icelle courtine, qui aillent rencontrer CF & CG prolongées en A & B ; & par ainsi nous

aurous derechef les deux demy bastions requis.

Or si quelqu'vn vouloit qu'icelle ligne donnée FG fust à la distance des poinctes des bastions selon vne raison donnée; il faudroit premierement aller à la table de la mesure des lignes, voir quelle figure a ses costez en la raison donnée, ou plus prochaine: puis descrire sur ladite ligne le triangle du polygone choisi FCG; & apres soit prolongé le costé C F iusques en A, en sorte que CF soit a CA en la raison donnée; & ayant pris GB egale à FA, soient descrits les deux angles FAD, GBE chacun egal à la moitié de l'angle flanqué du polygone choisi, ou quelque peu plus grand ou moindre, selon qu'on trouuera estre à propos pour auoir le flanc & la gorge de grandeur competante: en-apres soient pris les deux faces AD, & BE chacune de 40 à 48 toises, puis tiré les flancs ID & EK.

Est icy à noter que qui voudroit suiure ceux qui veulent en leur construction diuiser le costé interieur du polygone en cinq parties, & en donnent trois à la courtine, i'estime qu'il seroit assez à propos qu'iceluy costé fust posé aux trois premieres figures seulement de 100 toises, & ès autres de 120 à 130 : car ce faisant, la fortification s'accorderoit assez bien aux maximes d'vne bonne fortification, & pour en faire la construction, il faudroit, comme dict est cy dessus, faire les angles GFC, & FGC, chacun de la moitié de l'angle du polygone: puis ayant prins FI & GK, chacun de la cinquiesme partie de la toute FG, soient esleuez perpendiculairement sur icelle FG les flancs ID, KE, chacun vn quart de la courtine IK: & ayant fait l'angle DO egal au complément de l'angle diminué, il sera aisé d'acheuer la construction.

Estant donnée vne ligne droicte, construire deux bastions, en sorte qu'icelle ligne donnée serue de ligne de deffence razante à l'vn d'iceux.

Afin que la fortification ainsi construicte ne contrarie aux regles & maximes d'vne bonne fortification, il faut

qu'icelle ligne ne soit moindre que 70 toises, ny plus grande que 118, pour les polygones contenus en la table precedente.

Soit donc la ligne droicte AO de 94 toises en la precedente figure: & il faut construire deux demy bastions de quelconque polygone regulier, en sorte qu'icelle ligne soit la deffence razante de l'vn d'iceux. Trouuant à propos de construire en cest endroit deux demy bastions d'vn pentagone, nous ferons sur icelle ligne l'angle OAB egal à l'angle diminué de la figure choisie, tirant indeterminément la ligne AB: puis sur icelle AB, & au poinct A l'angle BAC égal à la moitié de l'angle du polygone, tirant AC interminément: en-apres ayant tiré de O la ligne FG indeterminément & parallele à AB, soit fait vne regle de trois, au premier terme de laquelle soit mis la mesure & quantité de la ligne de deffence razante de la figure choisie, au second 48 toises, & au troisiesme la ligne donnée; & la regle faicte, on aura la face du bastion. Nous dirons donc en cest exemple,

Si 102 *donnent* 48, *que donneront* 94?

Et viendront 44 $\frac{4}{17}$, que nous prendrons sur le compas, ou eschelle, & porterons sur ladite ligne dõnée, pour auoir la face AD: en-apres du poinct D nous tirerons perpendiculairement sur FO le flanc DI, & prendrons la courtine IK de 66 toises $\frac{6}{17}$, & KG egal à IF: puis au poinct G soit fait l'angle FGC egal à l'angle BAF, tirant la ligne GC iusques à ce qu'elle rencontre les lignes AC & AB: Quoy fait il sera aisé de tirer BE & LK, afin d'acheuer les deux demy bastions requis.

Or qui voudroit construire les bastiõs en sorte que le flanc fut à son prolongement selon vne raison donnée, il faudroit tirer la perpendiculaire FP, puis la couper au poinct N en la raison donnée, & tirer OD parallele à AB, iusques à ce qu'elle rencontre la ligne donnée AO en D, lequel terminera le pan du bastion AD, & par consequent il sera aisé d'acheuer la construction requise.

Que si la ligne de deffence BR estant donnée, on vouloit que la face du bastion fut au flanc selon vne raison donnée, il faudroit sur GR esleuer vne perpendiculaire interminée RT, puis faire que BR soit à RT, selon la raison de la face au flanc: & tirant puis apres la ligne BT, où elle coupera RG, sçauoir au poinct K, sera l'extremité de la courtine, d'où

eſtant tiré perpendiculairement le flanc KE, il ſera au pan BE ſelon la raiſon donnée.

Or nous ne nous arreſterons d'auantage ſur ces petites lignes, mais viendrõs à auſſi enſeigner quelque choſe touchant les grãdes lignes, ſur leſquelles outre deux demy baſtiõs cõſtruits à leurs extremitez on en peut aduãcer encore vn, ou deux, ou trois, &c. dans le milieu, & le tout enſemble faiſant les $\frac{3}{5}$ parties d'vn pentagone, ou bien les $\frac{3}{6}$, ou $\frac{4}{6}$ parties d'vn hexagone, ou bien les $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$, &c. de l'heptagone, & ainſi conſecutiuement des autres polygones : & pour ceſt effect nous ſeruira la table ſuiuante.

194 $\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$								
218 $\frac{8}{9}$	m.	$\frac{2}{3}$							
231 $\frac{5}{11}$	m.	m.	$\frac{3}{5}$						
233 $\frac{8}{11}$	m.	m.	m.						
240 $\frac{25}{27}$		m.	m.	$\frac{3}{7}$					
243 $\frac{7}{11}$		m.	m.	m.	$\frac{2}{6}$				
246 $\frac{1}{4}$		m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{9}$			
247 $\frac{5}{6}$		m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{10}$		
248 $\frac{25}{14}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{11}$	
249 $\frac{3}{4}$		m	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{12}$
262 $\frac{2}{3}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
267 $\frac{7}{9}$	$\frac{5}{6}$		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
277 $\frac{7}{10}$	m.		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
287 $\frac{1}{9}$	m.			m.	m.	m.	m.	m.	m.
292 $\frac{1}{3}$	m.				m.	m.	m.	m.	m.
295 $\frac{1}{2}$	m.					m.	m.	m.	m.
297 $\frac{3}{5}$	m.						m.	m.	m.
297 $\frac{9}{11}$	m.	$\frac{3}{7}$						m.	m.
298 $\frac{1}{2}$	m.	m.						m.	m.
299 $\frac{7}{10}$	m.	m.							m.
318 $\frac{1}{2}$	m.	m.	$\frac{3}{8}$						
321 $\frac{2}{3}$		m.	m.						
327 $\frac{23}{36}$	m.	m.	m.	$\frac{3}{9}$					

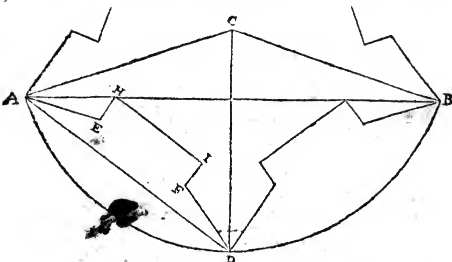
340 $\frac{5}{13}$		m.	m.	m.	$\frac{3}{10}$		
344 $\frac{2}{3}$	$\frac{4}{8}$	m.	m.	m.	m.		
348 $\frac{1}{8}$	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{11}$	
353 $\frac{1}{3}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{3}{12}$
357 $\frac{4}{11}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
377 $\frac{5}{24}$	m.	$\frac{4}{9}$	m.	m.	m.	m.	m.
381 $\frac{3}{4}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
393 $\frac{1}{6}$	m.	m.		m.	m.	m.	m.
401 $\frac{1}{24}$	m.	m.	$\frac{4}{10}$		m.	m.	m.
409 $\frac{2}{11}$	m.	m.	m.		m.	m.	m.
413 $\frac{1}{7}$	m.	m.	m.			m.	m.
417 $\frac{3}{4}$		m.	m.			m.	m.
418 $\frac{2}{9}$		m.	m.	$\frac{4}{12}$			m.
421 $\frac{2}{3}$	$\frac{9}{10}$	m.	m.	m.			m.
424	m.	m.	m.	m.			m.
432 $\frac{7}{12}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{4}{12}$		
452 $\frac{3}{4}$	m.	m.	m.	m.	m.		
455 $\frac{2}{9}$	m.	$\frac{5}{11}$	m.	m.	m.		
481 $\frac{3}{4}$	m.	m.	m.	m.	m.		
482 $\frac{1}{2}$	m.	m.	$\frac{5}{12}$	m.	m.		
499 $\frac{1}{8}$	m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{6}{12}$	
502 $\frac{2}{3}$	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
506	m.	m.	m.		m.	m.	
519 $\frac{1}{10}$		m.	m.		m.	m.	
547 $\frac{1}{17}$		m.	m.			m.	
579			m.			m.	
599 $\frac{2}{5}$						m.	

Or il appert assez par les choses cy dessus, qu'estant proposé à fortifier quelque portion de place ; si la ligne droi-

te tirée depuis l'vne des extremitez du circuit d'icelle portion iusques à l'autre extremité, estoit de 194 toises $\frac{3}{4}$ à 233 $\frac{8}{11}$, on pourroit construire sur icelle ligne deux bastions d'vn quarré: & si ladite longueur estoit de 218 $\frac{8}{9}$ à 262 $\frac{2}{5}$, on y pourroit faire deux ou trois bastions d'vn pentagone; si depuis 231 $\frac{5}{12}$ iusques à 277 $\frac{7}{10}$, deux ou quatre bastions d'vn hexagone; & ainsi consequemment des autres nombres & polygones specifiez en la susdite table: tellement que sur vne mesme longueur on peut diuersement fortifier, soit en construisant des bastions plus ou moins, ou bien choisissant vne figure plustost que l'autre, afin d'enclorre plus ou moins d'espace, c'est pourquoy nous auons disposé ceste table, en sorte qu'on y pourra voir tout en vn instant, en combien de forme se peut changer vne fortification sur la longueur proposée, desquelles on pourra prendre celle qui viendra le plus à propos: Ainsi estant proposé à fortifier quelque espace, dont la ligne droicte subtendante du circuit d'icelle fut trouuée de 295 toises & demy, ie viendrois à chercher iceluy nombre au costé de la table, & l'y ayant trouué, ie verrois dans ladite table vis à vis d'iceluy nombre 295 $\frac{1}{2}$, cinq m, qui signifient que sur ceste ligne on peut faire les mesmes fortifications que celles cottées au dessus d'icelles m, c'est à sçauoir trois bastions d'vn hexagone, ou deux & sept d'vn enneagone, ou deux & huict d'vn decagone, ou deux & neuf de l'endecagone, ou bien deux & dix du dodecagone: tellement que de toutes ces diuerses fortifications ie pourray choisir celle qui conuiendra le mieux à la situation & circuit du lieu à fortifier. Que si le nombre proposé ne se trouue au costé de la table, il faudra au li[illegible] d'iceluy auoir égard au moindre: comme pour ex[illegible] si le nombre estoit 345 toises, voyãt qu'iceluy nombre n[illegible] contenu en la susdite table, ie m'arresterois au moindre, c'est à sçauoir 344 $\frac{2}{7}$, sur lequel ie voy se pouuoir faire trois, quatre & cinq bastions de l'octogone; trois & quatre de l'heptagone; trois & six de l'enneagone; ou trois & sept du decagone. Ayant donc choisi la fortificatiõ qu'on estime estre la plus conuenable au lieu proposé, on la construira ainsi qu'il ensuit.

Estant donnée vne ligne droicte pour subtendante de tant de costez exterieurs qu'on voudra de quelque polygone ; descrire sur icelle ligne la fortification dont elle est capable.

Soit donnée la ligne droicte A B de 250 toises, sur laquelle on a trouué par la table precedente se pouuoir chãger la fortification en diuerses manieres, mais d'icelles on a choisi deux bastions d'vn pentagone, pour lesquels cõstruire, soit premierement trouué le centre C, afin de descrire sur la ligne droicte donnée AB la portion du polygone proposé, ainsi qu'il est enseigné au precedent traicté ; & ayant tiré le costé A D, soit construit sur iceluy cõme nous auõs enseigné en la page 421, c'est à dire qu'aux



deux extremitez d'iceluy, soient descrits les deux angles DAE & A DF, chacun égal à l'angle diminué de la figure choisie, qui sera icy de 19 degrez & demy ; puis trouuer la mesure de la face du bastiõ, posant au premier terme d'vne regle de trois, le premier ou le dernier nombre de la ligne, sur laquelle on peut faire la fortification proposée;

au ſecond terme, la face correſpondante au nombre pris, c'eſt à dire 60 toiſes ſi on prend le premier nombre, mais 72 ſi on prend le dernier ; & au troiſieſme terme le nombre de la ligne propoſée: Nous dirons donc icy,

Si 262 $\frac{1}{2}$ donnent 48. combien donneront 250?

Et faiſant la regle nous trouuerons peu plus de 45 toiſes $\frac{2}{3}$ pour la face du baſtion, & partant la courtine ſera 68 toiſes & demy, & le flanc 17 $\frac{1}{8}$. Parquoy nous prendrõs chacun des pans du baſtion AE, DF de 45 $\frac{2}{3}$, puis des poincts E & F, nous eſleuerons perpendiculairement ſur AD, les flancs EH, FI, que nous ferons chacun de 17 $\frac{1}{8}$, & ayant tiré la courtine HI, il ſera aiſé d'acheuer toute la fortification propoſée, ainſi qu'il appert en la figure.

Or voilà quant aux grandes lignes qui conioignent deux ou d'auantage de coſtez exterieurs ; & pour le regard de celles qui conioignent les coſtez interieurs, nous ſeruira la table ſuiuante.

122 $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$							
147 $\frac{3}{11}$	m.							
152 $\frac{2}{9}$	$\frac{1}{5}$							
170 $\frac{5}{6}$	m.	$\frac{1}{6}$						
182 $\frac{2}{5}$	m.	m.						
184 $\frac{1}{6}$		m.	$\frac{1}{7}$					
193 $\frac{31}{54}$		m	m.	$\frac{1}{8}$				
197 $\frac{7}{9}$	$\frac{1}{6}$	m.	m.	m.				
200 $\frac{10}{27}$	m.	m.	m.	m.	$\frac{1}{9}$			
205	m.	m.	m.	m.	m.			
205 $\frac{3}{4}$	m.		m.	m.	m.	$\frac{1}{10}$		
210 $\frac{5}{33}$	m.		m.	m.	m.	m.	$\frac{1}{11}$	
213 $\frac{4}{7}$	m.		m.	m.	m.	m.	m.	$\frac{1}{12}$
221	m.		m.	m.	m.	m.	m.	m.
229 $\frac{3}{5}$	m.	$\frac{1}{7}$		m.	m.	m.	m.	m.

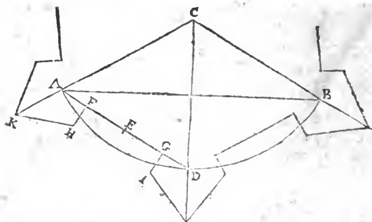
232 $\frac{1}{9}$	m.	m.		m.	m.	m.	m.	m.
237 $\frac{1}{8}$	m.	m.			m.	m.	m.	m.
240 $\frac{5}{9}$		m.			m.	m.	m.	m.
246 $\frac{7}{8}$		m.				m.	m.	m.
252 $\frac{2}{13}$		m.					m.	m.
252 $\frac{17}{24}$		m.	$\frac{3}{8}$					m.
256 $\frac{2}{7}$		m.	m.					m.
270 $\frac{1}{18}$		m.	m.	$\frac{5}{9}$				
273 $\frac{13}{24}$	$\frac{4}{8}$	m.	m.	m.				
275 $\frac{1}{4}$	m.	m.	m.	m.				
283 $\frac{1}{6}$	m.		m.	m.	$\frac{3}{10}$			
293 $\frac{11}{13}$	m.		m.	m.	m.	$\frac{3}{11}$		
302 $\frac{1}{42}$	m.		m.	m.	m.	m.	$\frac{5}{12}$	
303 $\frac{1}{4}$	m.		m.	m.	m.	m.	m.	
307 $\frac{1}{6}$	m.	$\frac{4}{9}$		m.	m.	m.	m.	
324 $\frac{1}{9}$	m.	m.		m.	m.	m.	m.	
328 $\frac{1}{4}$	m.	m.			m.	m.	m.	
332 $\frac{2}{9}$		m.	$\frac{4}{10}$		m.	m.	m.	
339 $\frac{4}{5}$		m.	m.			m.	m.	
350	$\frac{5}{10}$	m.	m.			m.	m.	
352 $\frac{2}{13}$	m.	m.	m.			m.	m.	
353 $\frac{13}{14}$	m.	m.	m.	$\frac{4}{11}$			m.	
362 $\frac{3}{7}$	m.	m.	m.	m.			m.	
368 $\frac{5}{9}$	m.	m.	m.	m.				
370 $\frac{1}{2}$	m.		m.	m.	$\frac{4}{12}$			
385 $\frac{13}{18}$	m.	$\frac{5}{11}$	m.	m.	m.			
399 $\frac{4}{9}$	m.	m.		m.	m.			
412 $\frac{2}{9}$	m.	m.	$\frac{5}{12}$	m.	m.			
420	m.	m.	m.	m.	m.			
424 $\frac{1}{4}$		m.	m.	m.	m.			

$427\frac{1}{7}$	$\frac{6}{11}$	m.	m.		m.			
$443\frac{9}{10}$	m.	m.	m.		m.			
$461\frac{2}{3}$	m.	m.	m.					
$494\frac{2}{3}$	m.		m.					
$512\frac{6}{7}$	m.							

Il appert aſſez par ce que nous auons dit ſur la table precedente à celle-cy, à quoy peuuent ſeruir ces deux tables: car ce qui eſt dit de l'vne ſe peut auſſi entendre de l'autre, n'y ayant autre difference entr'elles, ſinon qu'en celle-là ſont contenuës les meſures & grandeurs des lignes ſubtendantes les coſtez exterieurs des 9 premieres figures fortifiées ſelon les regles & preceptes baillez cy-deuant, & ceſte-cy contient les meſures des ſubtendantes des coſtez interieurs d'icelles figures: & comme par celle-là on vient à cognoiſtre de combien de baſtions peut eſtre capable vne ligne droicte donnée pour ſubtendante de coſtez exterieurs, auſſi par ceſte-cy on voit de combien de baſtions ladicte ligne ſeroit capable la prenant pour ſubtendante de coſtez interieurs: ce qu'eſtant recogneu on conſtruira leſdits baſtions ainſi qu'il enſuit.

Eſtant donnée vne ligne droicte pour ſubtendante de tant de coſtez interieurs qu'on voudra de quelque polygone; deſcrire ſur icelle ligne la fortification dont elle eſt capable.

Soit propoſée la ligne droicte AB de 190 toiſes, ſur laquelle on veut conſtruire deux baſtions d'vn Hexagone, leſquels on trouue par la table precedente ſe pouuoir faire ſur icelle. Soit premierement trouué le centre C, & d'iceluy deſcrit l'arc de cercle ADB, & tiré indeterminément les trois ſemidiametres d'iceluy cercle: puis-apres ayant tiré le coſté interieur de l'hexagone AD, ſoit conſtruit ſur iceluy ainſi qu'il a eſté enſeigné cy deuant: & pour le plus facile ſoit couppé en deux également iceluy coſté AD en E, puis trouué la meſure & grandeur que



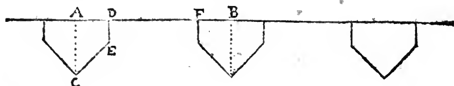
doit auoir la courtine, & ce en disant,

Si 205 donnent 72, que donneront 190?

Et faisant la regle, viendront peu plus de 66 toises trois quarts pour la grandeur de ladite courtine, & par consequent le flanc sera $16\frac{11}{16}$, & la face $44\frac{1}{3}$. Soit donc pris EF, & EG, chacun de 33 toises $\frac{3}{8}$; puis les flancs perpendiculaires FH & GI, chacun de $16\frac{11}{16}$; & les faces HK & IL, chacune de $44\frac{1}{3}$, & par ainsi seront construits deux demy bastions, qui donnent facilement les autres, ainsi qu'il appert en la figure.

Or voila quant aux lignes droictes considerées comme subtendantes de quelque circuit; mais si ledit circuit à fortifier estoit mesme ligne droicte, & qu'il fallut seulement y construire des bastions, ausquels elle seruit de courtine, il faudroit tellement proportionner la distance d'vn bastion à autre que le tout fut en deffence, & dans les maximes d'vne bonne fortification; ce qui sera aisé, les choses cy-deuant dictes estans bien entenduës; c'est pourquoy nous ne nous arresterõs à en bailler d'autres preceptes, seulement dirons-nous, que si on prend la distance du centre d'vn bastion à autre, comme AB de 138 toises, la ligne capitale AC de 50, la ligne de gorge AD de 29 toises, & le flanc DE de 20, la face du bastion sera seulement 41 toises

& presque trois quarts : mais l'angle flanqué sera quasi 88 degrez 4 minuttes, & la ligne de deffence fichante presque

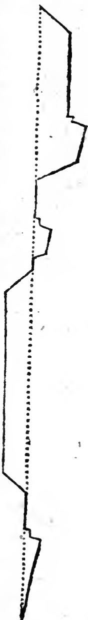


119 toises $\frac{11}{13}$, ainsi qu'on verra en procedant ausdites supputations suiuant les regles & preceptes de l'art.

Du profile.

Iusques icy nous auons declaré tout ce que i'ay estimé deuoir estre bien entendu, pour pouuoir construire & deslinéer les principales & essentielles parties de quelconque fortification, & maintenant nous dirons aussi quelque chose du rampart, du fossé, du corridor, & autres petites parties necessaires à vne fortification bien accomplie. Est donc à noter, qu'à toute *la base du rampart* on doit donner enuiron 15 toises, afin qu'ayant pris 15 pieds pour le *tallu interne*, & 9 pour celuy de deuers le fossé, il reste encore 11 toises pour la *largeur du terre plain*, auec son *parapet*, auquel terre plain on doit bailler enuiron 15 pieds de haut, & 6 à son *parapet*, qui doit estre d'enuiron trois toises & demy de large, compris quelque petit tallu, qu'il doit aussi auoir tant d'vn costé que d'autre; mais deuant ce parapet il y doit auoir vne *banquette* de quelque trois pieds de large, & vn pied & demy de haut: puis pour empescher que la terre qui pourroit tomber du terre plain ne remplisse le fossé, on doit laisser entre le pied de l'escarpe, ou tallu externe du rampart, & celuy du fossé, vne espace de 6 ou 7 pieds, qu'on appelle *relais* ou *berne*. Quant au *fossé*, les opinions sont diuerses: car quelques vns le font plus large au-droict de la poincte du bastion que vis à vis des flancs; & d'autres au contraire veulent qu'il soit bien plus estroict en cest endroit qu'en celuy-là: mais ordinairement il est aussi large en vn endroit qu'en l'autre, c'est à dire que la contr'escarpe est parallele à la face

du baltiō, ayant iceluy fossé de 15 à 20 toises de largeur, & enuiron 2 de profondeur; le tout selon que la necessité, & le fonds du terrouër le permet: Car quelquesfois pour auoir la terre necessaire au rampart & autres ouurages esleués au-dessus du plan de la campagne, on est contraint de faire ledit fossé plus large qu'il ne seroit de besoin: & quād on peut prendre ladicte largeur à discretion, on faict supputation de ce qu'il faut de terre tant pour le rampart, les parapets, que glassis de dehors, afin que selon la quantité trouuée on puisse prendre ledit fossé de telle largeur, que de la terre qui s'en tirera on puisse faire precisémēt tous lesdits ouurages. A iceluy fossé on donne ordinairement autant detallu que de profondeur: au delà du fossé on faict le *corridor* ou *chemin couuert*, ayāt quelques 20 ou 24 pieds de large, & vn parapet de 6 pieds de haut, auec sa banquette: Et finalemēt, on faict vn *glassis* qui s'estend vers la campagne enuiron 8 ou 10 toises.



Que si on vouloit qu'il y eust vne *fausse braye* à l'entour de la place, le profile pourroit estre comme on voit en ceste figure, en laquelle ladite fausse braye, ou chemin des rondes, est de 20 pieds, & son parapet & banquette aussi de 20 pieds en largeur, & 6 en hauteur, reuenant à 4 par deuant, & 2 de tallu, finon que la quantité du terrouër en requist d'auantage: car à tous lesdits tallus, tant interieurs qu'exterieurs, on donne l'inclination selon qu'est le terrouër: & tant plus la terre est maigre & sablonneuse, tant plus on luy donne de pante pour empescher le renuersement desdits ouurages.

Des pieces destachées.

Es places d'importance, & esquelles il

ne manque gens, viures, ny admonitions, on faict ordinairement des ouurages & pieces destachées au dehors de la place, lesquelles on appelle demy lunes, rauelins, & cornes.

Les demy lunes, & les rauelins, sont souuent pris pour vne mesme piece, mais selon ceux qui les distinguent, les demy lunes ne sont autre chose que des triangles equilateraux, qui sont ordinairement aux extremitez du fossé vis à vis des bastions, ayant chaque costé de 30 à 40 toises. Or ces demy lunes sont faciles à construire, n'y ayant qu'à tirer vne perpendiculaire à l'extremité de la ligne capitale du bastion, & sur icelle ligne perpendiculaire prise de telle grandeur qu'on iugera à propos, descrire vn triangle equilateral, des costez duquel seront prises les faces de la demy lune de 20 à 30 toises.

Les rauelins sont certains bouleuers, qui sont vis à vis de l'angle flanquant de deux bastions, à chasque face desquels on donne 25, 30, ou 40 toises; & prennent ordinairement leurs deffences du flanc du bastion, & quelquesfois de la face, selon que le lieu permet d'ouurir l'angle flanqué du rauelin, qui ne doit estre moins de 60 degrez, ny plus grand que 90. Et d'autant que ces rauelins se font à discretion, & selon l'effect qu'on en veut tirer; il est mal aisé de donner certains preceptes de leur construction, qui est toutesfois fort aisée: c'est pourquoy nous dirons seulement, que si on vouloit construire vn rauelin, ayant l'angle flanqué donné, il faudroit adiouster la moitié d'iceluy angle proposé auec la moitié du flanquant de la place, & le produict estant osté de 180 degrez, faire sur la ligne de deffence razante, & au lieu d'icelle d'où l'on voudra que vienne la deffence du rauelin, vn angle égal au reste de la soustraction, tirant la ligne d'iceluy angle iusques à ce qu'elle rencontre vne autre ligne venant du centre de la place par l'angle flanquant d'icelle, lequel poinct de rencontre sera le lieu de la poincte du rauelin, & partant il sera aisé de l'acheuer, donnant à la face d'iceluy telle longueur que le lieu le permettra. Est aussi à noter qu'on donne diuerses formes à ces rauelins: car on les peut faire de forme triangulaire, tirant vn costé parallel à la courtine, ou bien quadrangulaire, & quelquesfois de figure pentagonale, y faisant des flancs tout ainsi qu'aux bastions entiers & parfaicts.

Quant aux cornes,qu'aucuns appellent aussi tenailles,& d'autres queuës d'erondelles,on leur donne telle mesure & longueur que l'on iuge estre conuenable au temps & lieu où le trauail se faict,& toutesfois elles ne se doiuent estendre si loing qu'elles ne puissent estre deffenduës du mousquet;c'est pourquoy la longueur d'icelles cornes ne sera guere plus de 120 toises.Ces ouurages sont les meilleurs qu'on puisse faire en dehors, d'autant qu'on y peut faire plusieurs retranchemens, qui arrestent long temps l'ennemy. Ayant donc tiré deux lignes paralleles & perpendiculaires à la courtine à trois ou quatre toises pres de l'épaule,on doit donner à chacunes d'icelles lignes (lesquelles ne sont pas tousiours paralleles & perpendiculaires à la courtine, mais vont quelquesfois en eslargissant) enuirõ 120 toises,& à l'extremité d'icelles faire les angles flanquez chacun de 60 degrez:en-apres faites les pans ou faces chacun de 20 toises,puis les flancs chacun de 10 toises; & ayant tiré la courtine d'entre ces deux flancs, sera l'ouurage à corne acheué.

Or toutes ces pieces destachées estans faictes à loisir, elles ont ordinairement leurs ramparts large de 30 à 40 pieds,& haut de 6 pieds; les talus internes égaux à la hauteur, & les externes de la moitié; les parapets 16 ou 18 pieds de largeur, & 6 de hauteur, auec la banquette à l'ordinaire ; le fossé profond de 8 ou 9 pieds, & large en sorte qu'on ait de la terre à suffisance: on peut aussi faire au-delà dudit fossé vn chemin couuert de 16 à 20 pieds,auec son parapet en glassis d'enuiron 40 pieds de large, & haut de 6. Mais faisant de ces pieces là au temps d'vn siege,on ne baille le plus souuent que 12 ou 15 pieds de large à leur rampart,& autant à leur fossé.

Voylà,amy Lecteur,ce que i'ay estimé te deuoir à present communiquer touchant la construction des fortifications vsitées aux pays bas; si ie recognois que ceste eschantillon te soit agreable,cela m'encouragera à rechercher les moyens de te donner bien tost la piece entiere.

Fin de la construction des fortifications pratiquées aux pays bas.



EXTRAICT DV PRIVILEGE DV ROY.

P*Ar grace & priuilege du Roy, Il est permis à* D. HENRION, *Professeur ès Mathemat. de faire r'imprimer toutes ses œuures, qui sont les* Elemens d'Euclide, & de Theodose, les memoires Mathematiques, l'vsage des globes, & du compas de proportion, les triangles spheriques, la Cosmographie, & le canon manuel de Pitiscus: *Soit qu'il les vueille faire r'imprimer conioinctement ou separément, & de nouueau; vn liure intitulé*, Collection ou recueil de diuers traictez Mathematiques, *& ce iusques au terme de dix ans, à compter du iour que chacun de sesdicts liures sera acheué d'imprimer en vertu des presentes; pendant lequel temps, defences sont faictes à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes, de quelque estat, qualité, ou condition qu'ils soient, d'imprimer, alterer, ny extraire aucune chose des œuures dudit* HENRION, *d'achepter, eschanger, vendre, ny distribuer aucuns de sesdicts liures, sinon de ceux qu'il aura faict imprimer, sur peine de six mille liures d'amende, & cōfiscation des exemplaires qui se trouueront d'autres impressions que de celles qu'aura faict faire ledict* HENRION. *Voire mesme si aucun Imprimeur*

ou Libraire est trouué saisi d'aucun exemplaire, d'autre impression que de celle dudict HENRION, *ou faicte de son consentement, sera procedé contre luy extraordinairement, & condamné en pareille amande que s'il l'auoit imprimé, ou faict imprimer. Voulant en outre sa Majesté, qu'en apposant au commencemẽt ou à la fin desdits Liures vn extraict des presentes, elles soient tenuës pour bien notifiées & signifiées, nonobstant quelconque lettre au contraire: Car tel est le plaisir de sa Majesté. Donné à Paris, le vnziesme iour de Mars, l'an de grace 1621. & de nostre regne le vnziesme.*

Par le Roy en son Conseil,

RENOVARD.

Les Estats generaux des Prouinces vnies du pays bas ont faict & octroyé mesme priuilege audict HENRION par acte du 29. iour du mois de May en ladite année 1621.

Signé N. V. BOVCHORST V^t.

Et plus bas par l'Ordonnance desdicts Seigneurs Estats Generaux.

C. AERSSEN.

Acheué d'imprimer le 20. Auril 1623.